



Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Essai d'une analyse spatiale sur les villes de Grenoble, Vitry-Sur-Seine et de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais

Nicolas Perrin

► **To cite this version:**

Nicolas Perrin. Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Essai d'une analyse spatiale sur les villes de Grenoble, Vitry-Sur-Seine et de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais. Géographie. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 2004. Français. NNT : . tel-00009056

HAL Id: tel-00009056

<https://theses.hal.science/tel-00009056>

Submitted on 19 Apr 2005

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

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

THESE

Présentée par

Nicolas PERRIN

pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université Joseph Fourier – Grenoble 1

Discipline : Géographie

Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers.

*Essai d'une analyse spatiale sur les villes de Grenoble, Vitry-Sur-Seine et de
la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais.*

Soutenue publiquement le 13 décembre 2004 devant le jury composé de :

Pierre DUMOLARD, directeur de thèse,
Robert LAURINI, rapporteur,
Etienne LE ROY, examinateur,
Martine TABEAUD, rapporteur,
Sylviane OBERLE, examinateur.

Thèse préparée au sein du laboratoire SEIGAD, Institut de Géographie Alpine, UJF

THESE

Présentée par

Nicolas PERRIN

pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université Joseph Fourier – Grenoble 1

Discipline : Géographie

Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers.

*Essai d'une analyse spatiale sur les villes de Grenoble, Vitry-Sur-Seine et de
la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais.*

Soutenue publiquement le 13 décembre 2004 devant le jury composé de :

Pierre DUMOLARD, directeur de thèse,
Robert LAURINI, rapporteur,
Etienne LE ROY, examinateur,
Martine TABEAUD, rapporteur,
Sylviane OBERLE, examinateur.

Thèse préparée au sein du laboratoire SEIGAD, Institut de Géographie Alpine, UJF

Remerciements

Comme le précise Michel Béaud dans son ouvrage « l'Art de la thèse », aucun travail ne s'accomplit dans la solitude. Je tiens à exprimer mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu tout au long de cette recherche.

Je remercie avec reconnaissance et considération Monsieur Pierre Dumolard, mon Directeur de Thèse, qui tout au long du travail m'a conseillé et orienté.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Madame Sylviane Oberlé, pour sa disponibilité, ses conseils très précieux ; grâce à elle j'ai pu éviter de nombreux écueils thématiques dans cette thèse.

Je remercie également Madame Martine Tabeaud (professeur à l'université de Paris 1) et Monsieur Robert Laurini, (professeur à l'INSA de Lyon) d'avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse, témoignant ainsi de leur intérêt pour cette recherche.

J'exprime ma profonde gratitude à Nathalie Dubus, qui m'a sensibilisé au problème de la gestion des déchets et m'a permis d'acquérir les connaissances nécessaires à ce thème.

Je remercie Monsieur Etienne Le Roy, ingénieur à l'ADEME ainsi que Monsieur François Salmon de PLASTIC OMNIUM Systèmes Urbains. Ensemble, ils m'ont proposé cette recherche cofinancée durant les 3 années passées par les organismes précités. Je remercie les différents intervenants de ces organismes d'avoir suivi ce projet de thèse, notamment André Poirson, Marie-Hélène Péterlé et Pierre Chritophorov.

Je tiens encore à remercier Plastic Omnium Systèmes Urbains pour la confiance qui m'a été témoignée tout au long de ce projet, me permettant notamment de travailler dans les locaux de l'entreprise. Ainsi, au-delà de la contribution directe au travail de thèse, j'ai pu découvrir le fonctionnement d'une entreprise et en particulier son service Marketing. Merci aux différentes personnes qui m'ont accueilli (Cat, Nat, Amielle, Patrick, Perrine, Kristel, Lionel, Philippe).

Au long de ces trois années, j'ai également mis à contribution de nombreuses personnes. Je remercie tous ceux qui, universitaires, experts, responsables des services des déchets municipaux, documentalistes, camarades ou étudiants, m'ont reçu, ont effectué des recherches pour moi ou m'ont rendu d'autres services appréciables. Je tiens à remercier en particulier les personnes qui ont accepté de me recevoir pour être interrogées et que je ne peux citer individuellement. Je remercie les responsables des services des déchets municipaux de mes trois terrains d'études (M. Allieux et Mme Paulmier à Vitry-Sur-Seine, M. Gorgo, M. Maneval et M. Peytard à Grenoble enfin M. Bouzon à la C.A du Pays Voironnais) qui m'ont accueilli et qui m'ont facilité la tâche dans le recueil d'informations.

Tous mes remerciements aux membres du Laboratoire SEIGAD (Laure, Jean-Christophe, Jérémy, Rémi, Olivier, Hayan, Ludovic, Lénaïc, Xavier et Nathalie) pour nos discussions, nos repas au restaurant universitaire et nos quelques fous rires.

Je remercie également Françoise Bonvillain qui aura bien voulu accueillir un autre élève dans sa classe pour pouvoir lui « ré-apprendre » les rouages de l'orthographe et des tournures grammaticales ; un grand merci pour sa disponibilité et ses conseils.

Un grand merci également à Laurence pour son aide très précieuse dans la mise en forme de ce document.

Merci à mes parents, ma famille et mes amis d'avoir su m'écouter, me soutenir dans des moments où le courage faisait parfois défaut.

Enfin, toute ma reconnaissance à Milly qui, par sa présence et son soutien, m'a permis de balayer non seulement mes déchets mais aussi de nombreuses craintes.

Table des matières

Remerciements	i
Table des matières	iii
Table des illustrations	xi
Liste des sigles utilisés	xix
Introduction	3

PREMIERE PARTIE : ORGANISATION DE LA GESTION DES DECHETS MENAGERS ET SES MUTATIONS **9**

Chapitre 1 : De la caverne aux buildings, une préoccupation émergente : celle des déchets **11**

1- L'exode comme principe d'élimination des déchets	11
2- Nature et esthétisme : les déchets hors des cités	11
3- Courant hygiéniste et déchets	12
4- Développement de nouveaux outils : les débuts d'une activité économique	12
5- Naissance d'une conscience environnementale	13
6- Les déchets, entre connaissance et opinion	14
7- De l'usager confiant au consommateur exigeant et méfiant : l'impérative nécessité d'information	17

Chapitre 2 : Définitions, classifications et compositions des déchets ménagers **19**

1- Qu'appelle-t-on déchets ?	19
1.1- Définition économique	19
1.2- Définition juridique	19
1.3- Définition matérielle	20
1.4- Définition législative	20
2- Classification des déchets	20
2.1- Objectifs et critères	20
2.2- Diversité des classifications	21
2.3- Utilité de la classification	21
3- Déchets ménagers : définitions et composition	23
3.1- Composition des ordures ménagères	24
4- Comment quantifier les déchets ménagers ?	25
4.1- L'assiette : "sec ou humide" ?	25
4.2- Le mode de calcul retenu : masse ou volume ?	26

Chapitre 3 : Cadre législatif et réglementaire **27**

1- Orientations européennes	27
1.1- Le cadre communautaire	27
1.2- Une réglementation-cadre : la directive 75/442/CCE	27
2- La réglementation française sur les déchets	28
3- Bilan de la politique de gestion des déchets ménagers depuis la loi de 1992	32

Chapitre 4 : Conditions de maîtrise de la gestion des déchets ménagers **35**

1- Nécessité d'une approche globale des déchets ménagers	35
1.1- Les déchets, un champ d'étude pluridisciplinaire	35
1.2- Apports d'une science : la géographie	37
1.2.1- Essai de classification des travaux géographiques dans les déchets	38
1.3- Naissance d'une science du déchet : la rudologie	39

2- Les enjeux d'une approche globale des déchets	40
3- Mise en œuvre de cette approche	41
3.1- Intercommunalité	41
3.2- Prise en compte de l'ensemble des déchets	41
3.3- Complémentarité des filières	42
4- Constitution d'un projet « Déchet » : concertation	42
Chapitre 5 : Multiplicité des acteurs de la sphère déchet	43
1- Producteurs de déchets	43
1.1- Les ménages	43
1.2- L'industrie et la distribution	44
2- Entreprises spécialisées dans le domaine des déchets	44
2.1- Les entreprises de services spécialisés	44
2.2- Les récupérateurs et les recycleurs.	44
3- Autorités publiques	45
3.1- L'État, la région et les départements	45
3.2- Les collectivités locales	45
3.3- Les services extérieurs de l'État	46
3.4- Les organismes agréés	46
4- Associations, mouvements écologistes et médias	47
Chapitre 6 : Organisation du service d'élimination des déchets, approche technique et territoriale.	49
1- La gestion des déchets ménagers, une affaire d'intercommunalité	49
2- Choix techniques dans le domaine des déchets	50
2.1- Collecte	51
2.2- Elimination des déchets ménagers	54
2.2.1- Recyclage et récupération.	54
2.2.2- Centre de tri	56
2.2.3- Centres de stockage des déchets ultimes (CSDU)	57
2.2.3.1- Réhabilitation des décharges	59
2.2.4- Compostage ou fermentation accélérée	59
2.2.4.1- Méthanisation	60
2.2.5- Incinération	61
2.2.6- Thermolyse	62
Chapitre 7 : Financement du service d'élimination des déchets	65
1- Subventions et recettes	65
2- Fiscalité	65
2.1- Budget général	66
2.2- Taxe d'enlèvement des ordures ménagères (T.E.O.M.)	66
2.3- Redevance d'enlèvement des ordures ménagères (R.E.O.M.)	67
2.4- Redevance spéciale	67
3- Redevance ou taxe : quelle solution ?	67
Chapitre 8 : Connaissance et maîtrise des coûts dans le domaine des déchets	69
1- Eléments relatifs aux coûts de gestion	70
2- Facteurs permettant une diminution des coûts de gestion des déchets.	72
2.1- La prévention	73
2.2- La collecte	73
2.3- Le tri	74
2.4- Optimisation de l'organisation, des procédures et des capacités	74
3- Orientations	74
Conclusion générale de la première partie	77

DEUXIEME PARTIE : BESOINS EN INFORMATIONS DES COLLECTIVITES LOCALES POUR LA GESTION DES DECHETS MENAGERS.	81
Chapitre 9 : Qu'est-ce qu'un besoin d'informations ?	83
1- Définition et conditions pour définir les besoins d'informations	83
2- Besoin d'informations : un problème cognitif à résoudre	84
3- Besoin d'informations : un besoin évolutif et extensif	85
Chapitre 10 : Elaboration d'un entretien et de son traitement : méthode d'investigation	87
1- Formulation du besoin d'informations : l'enquête	87
2- Protocole d'enquête, qui interroger ?	87
2.1- Les responsables techniques de la collecte, du tri et du traitement des déchets	88
2.2- Les élus	88
3- Représentativité géographique par échantillonnage : un ensemble de procédures	89
3.1- Décrire et différencier la variabilité des espaces	89
4- L'enquête	91
4.1- Présentation de la grille d'entretien	91
5- Traitement de l'enquête	92
5.1- Analyse statistique	92
Chapitre 11 : Résultats de l'enquête	95
1- Présentation des collectivités locales et des structures intercommunales interrogées : quelques constats.	95
1.1- Qui avons-nous interrogé ?	95
1.2- Présentation des communes et des EPCI	96
1.3- Les types d'activités et d'espaces des collectivités	97
2- Présentation des productions de déchets ménagers	98
2.1- Productions des déchets ménagers (ordures ménagères et sélectives)	98
2.2- Etude de la part des déchets de la collecte sélective en fonction du type d'espace	101
2.3- Etude de la part des déchets de la collecte sélective en fonction du type d'habitat	103
3- Approche technique de la collecte des déchets ménagers	103
3.1- Liste des types de collectes	103
3.2- Programme de collecte sélective	106
4- Traitement	108
5- La gestion des déchets ménagers : préoccupations et stratégies	109
5.1- Analyse des opinions et essai de modélisation par l'A.F.C des objectifs des collectivités et des responsables de la collecte des déchets	109
5.2- Profils de comportements des élus par rapport à leurs objectifs	113
5.3- Profils de comportements des responsables du traitement par rapport à leurs objectifs	115
6- Les difficultés	116
6.1- Profils de comportements face aux difficultés	118
7- Le discours et l'analyse textuelle	121
7.1- Les conditions de ce traitement de données	121
7.2- Tableaux lexicaux des occurrences par thème	121
8- Indicateurs utiles dans le domaine des déchets	123
9- Pistes pour la diminution des coûts de la gestion des déchets ménagers	124
10- Perception de l'avenir et obtention d'informations dans le domaine des déchets	127
11- Informations spatiales utiles dans le domaine des déchets	128
11.1- Le SIG : un outil au service des gestionnaires	129
12- Premiers enseignements de l'enquête	130

12.1- Valider et compléter les informations grâce à un groupe d'experts	131
12.1.1- Présentation de la réunion	131
12.1.2- Méthodologie	131
Chapitre 12 : Mise en évidence des besoins en informations des collectivités locales	133
1- Structuration des besoins en informations, indicateurs et données	133
1.1- Gisement	135
1.2- Pré-collecte	138
1.3- Collecte	140
1.4- Tri	142
1.5- Traitement	145
1.6- Service de proximité	147
1.7- Les coûts	150
1.8- Caractérisation du territoire et de sa diversité	151
1.9- Autres besoins en informations	152
1.10- Conclusions sur les besoins en informations	153
2- Conclusion générale sur les informations	154
2.1- Nature des informations	154
2.2- Nature des données qui composent ces informations	155
Conclusion générale de la deuxième partie	157

TROISIEME PARTIE : AMELIORATION DE LA GESTION DES DECHETS MENAGERS AU MOYEN D'INDICATEURS. 159

Chapitre 13 : Grenoble, Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais et Vitry- Sur-Seine : trois sites, trois scénarii.... 161

1- Variabilité des types d'espaces	161
1.1- Territoires urbains	161
1.2- Territoire diversifié à dominante rurale	161
Démographie	162
2- Variabilité de modes de gestion	164
3- Définition des préoccupations des collectivités locales étudiées	166

Chapitre 14 : Vers la mise en place d'outils d'aide à l'information : des indicateurs à référence spatiale dans le domaine des déchets ménagers. 167

1- Les indicateurs : mesurer pour mieux comprendre	167
2- Des indicateurs à forte composante spatiale	168
2.1- Applications dans le domaine des déchets : observation, suivi, aide à la décision et communication	170
2.1.1- Observatoire des déchets	170
2.1.2- Aide à la décision	171
2.1.3- Gestion et suivi	172
2.1.4- Communication	173
2.2- SIG et bases de données au service des déchets	174
3- Conception du ou des systèmes d'informations des déchets ménagers	175
3.1- Inventaire et analyse des données	175
3.1.1- Les données « métiers déchets »	175
3.1.2- Les données territoires	176
3.2- Mobilisation et connexion d'outils dans le domaine des déchets	180
3.2.1- S.I.G, G.P.S, identification électronique des bacs et pesée embarquée	180
3.2.2- Les systèmes d'identification des bacs	181
3.2.3- Pesée embarquée pour déterminer le suivi des caractéristiques de la production des déchets	183

3.2.4- GPS : Localiser les bennes pour optimiser les tournées	183
3.2.5- Traitements statistiques	184
3.3- Conditions du fonctionnement de ce « système déchet »	184
3.3.1- Identification électronique des bacs (uniquement à Vitry-Sur-Seine)	184
3.3.2- Compatibilité du matériel et procédures d'utilisations (uniquement à Vitry-Sur-Seine)	184
3.3.3- Maintenance du matériel	185
3.3.4- Transfert des données	186
3.3.5- Fusion de données diverses (disponibilité et acquisition des données)	186
3.3.6- Analyse des données et des besoins en informations	187
Chapitre 15 : Tentative de modélisation du gisement (approche multiscalaire)	189
1- Caractérisation des émetteurs sur une zone d'étude	189
1.1- Désagrégation des données de population	189
1.1.1- Caractérisation de la population au niveau du bâtiment	189
1.1.2- Caractérisation de la population par secteur de collecte	192
2- Variabilité temporelle : un indicateur de rythme de la production des déchets ménagers	195
2.1- Effets de la variabilité temporelle de la production de déchets ménagers à Grenoble	195
2.2- Comparaison des productions par semaine en 2001 et 2002	197
2.2.1- Production totale d'ordures ménagères	197
2.2.2- Part de la collecte sélective dans les ordures ménagères	197
2.3- Coefficient de production de déchets pendant l'année.	199
3- Estimation des quantités de déchets valorisables émis par la population sur le territoire.	200
3.1- Localisation et quantification des déchets propres et secs résiduels dans les OM : plastiques, carton, verre	201
3.2- Emetteurs non ménagers	204
Chapitre 16 : Informations, données et indicateurs pour une meilleure gestion technique de la collecte des déchets ménagers : connaître, analyser, optimiser	207
1- Caractérisation des tournées de collecte	208
1.1- Visualisation des circuits de collecte	208
1.1.1- Suivi GPS de tournées de collecte en Pays Voironnais	209
1.1.2- Protocole et prétraitement des données issues des suivis	210
1.1.3- Obtention du tracé de la tournée	211
1.1.4- Calage des tickets de pesées avec le tracé	212
1.1.5- Identification électronique : un GPS en temps décalé	213
1.2- Recouvrement des secteurs de collecte	215
1.2.1- Mutations du territoire de collecte	215
1.2.2- Coefficient de recouvrement des secteurs de collecte	216
2- Caractérisation des secteurs de collecte par le biais des indicateurs de performances	218
2.1- Les données usuelles de la collecte des déchets ménagers	218
2.2- Analyse des secteurs de collecte par le biais des indicateurs de performances	218
2.2.1- Variation temporelle de production de déchets (Grenoble)	219
2.2.2- Variabilité du temps de travail	220
2.2.3- Bilan des données et des indicateurs techniques	222
2.3- Comparaison des secteurs de collecte de la ville de Grenoble	224
2.3.1- Présentations des secteurs	224
2.3.2- Analyses des poids collectés	225
2.3.3- Analyses des rendements	227

2.3.4- Bilan sur la comparaison des indicateurs	229
3- Caractérisation des tronçons de collecte en terme de gisements	231
3.1- La collecte et ses contraintes	231
3.2- Désagrégation des données du gisement vers les tronçons	232
3.2.1- Conditions de répartition des données sur les tronçons	232
3.3- Attribuer des coefficients au gisement sur les tronçons de collecte	233
3.3.1- Utilisation des ratios ADEME	234
3.3.2- Répartition du tonnage sur le tronçon grâce aux renseignements de la structure étudiée.	237
3.3.3- Répartition du tonnage sur le tronçon grâce au GPS et à la pesée embarquée	238
3.4- Conclusion de la collecte en porte à porte	240
4- Optimisation de la localisation des points d'apport volontaire et des zones de couverture.	240
4.1- Localisation et caractéristiques des colonnes à verre	240
4.2- Desserte et zone de couverture des colonnes à verre	241
4.2.1- Piétons pour le verre	242
4.2.2- Voitures pour les déchetteries	244
4.3- Détermination d'un indicateur de gisement potentiel par colonne à verre	245
4.3.1- Constitution du fichier population par colonne	247
4.3.2- Constitution du fichier HCR par colonne	247
4.4- Optimisation du circuit	248
4.5- Conclusion sur la collecte en apport volontaire	250

Chapitre 17 : Approche multiscale pour un meilleur suivi quantitatif et qualitatif du tri des déchets ménagers (METRO, Vitry-Sur-Seine, Pays Voironnais)

1- Tri et communication : Approche multiscale pour une meilleure participation des usagers	251
1.1- Performances de la collecte sélective au niveau de la structure intercommunale et communale	253
1.2- Performances de la collecte sélective au niveau des secteurs de collecte	253
1.3- Comparaison entre les données nationales et le taux de captage matière	257
2- Approche temporelle	259
3- Amélioration du taux de participation : vers l'individualisation de la communication avec les ménages	260
3.1- Analyse du taux de présentation au niveau d'une rue	260
3.2- Analyse du taux de présentation en fonction du type d'habitat	261
3.3- Augmenter le taux de captage dans l'habitat vertical	263
4- La qualité du tri	267
4.1- Suivi des refus de tri à différentes échelles	267
4.2- Méthodologie pour l'amélioration de la qualité du tri	269
4.3- Conclusion	272
5- Mise en évidence des comportements spatiaux de production des déchets sélectifs et de la qualité du tri	272
5.1- Choix des variables	273
5.2- Traitements statistiques utilisés	273
5.3- Etude des effets individuels des variables	275
5.3.1- Caractéristiques socio-démographiques expliquant un taux de refus de tri élevé pour la ville de Grenoble.	275
5.3.2- Etude de l'effet global des variables (Analyse factorielle multiple)	279
5.3.2.1- Analyse factorielle multiple concernant les facteurs socio-démographiques	279
5.3.2.2- Analyse factorielle multiple concernant les secteurs de collecte	280

5.4- Régression	284
5.4.1- Régression logistique expliquant le taux de refus de tri	284
5.4.1.1- Effets nuls sur le taux de refus de tri :	284
5.4.1.2- Effets de diminution du taux de refus de tri	284
5.4.1.3- Effets d'augmentation du taux de refus de tri	284
5.4.2- Régression linéaire multiple expliquant la production de déchets sélectifs en kg :	285
5.5- Conclusions sur les profils des usagers trieurs pour la ville de Grenoble	285
5.6- Analyse d'une zone rurale : le Pays-Voironnais	286
5.6.1- Principaux résultats de l'ACP	286
5.6.2- Analyses des axes factoriels.	287
5.6.3- Résultats des classifications	287
5.6.3.1- Typologie socio-économique et habitats.	287
5.6.3.2- Typologie de production.	289
5.6.3.3- Etude de la relation entre type d'espace et type de production.	290
5.6.4- Conclusion sur le Pays Voironnais	292
Conclusion générale de la troisième partie	295
 CONCLUSION GENERALE	 297
 Bibliographie	 301
Annexes	325
Annexe 1 : Classification des déchets	326
Annexe 2 : Présentation des travaux de recherche portant sur les déchets ces quinze dernières années en géographie en France.	327
Annexe 3 : Liste des personnes enquêtées	328
Annexe 4 : Grille des enquêtes	330
Annexe 5 : Liste des Experts lors de la réunion du 1 ^{er} juillet 2003	341
Annexe 6 : Liste des informations proposées aux experts	342
Annexe 7 : Applications SIG dans le domaine des déchets ménagers	351
Annexe 8 : Avantages et inconvénients de l'informatique embarquée	354
Annexe 9 : Correction des poids issus de la pesée embarquée	355
Annexe 10 : Pondération de l'utilisation du sol dans le Pays Voironnais	356
Annexe 11 : Comparaison des productions d'ordures ménagères de 2001 et 2002	357
Annexe 12 : Comparaison des pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 et en 2002	359
Annexe 13 : Liste des adresses dont le tonnage est important	361
Annexe 14 : Fiche de suivi de tournée	362
Annexe 15 : Indicateurs et données standardisées dans plusieurs secteurs de collecte des ordures ménagères résiduelles de la ville de Grenoble pour le 03/06/2002	363
Annexe 16 : Présentation des indicateurs et des données sur certains secteurs de collecte sélective des déchets ménagers de la ville de Grenoble pour le 4 juin 2002	364
Annexe 17 : Diagramme des traitements pour l'affectation de la population aux tronçons	365
Annexe 18 : Diagramme des traitements pour obtenir la production de déchets le long du suivi GPS	366

Table des illustrations

1. Table des Cartes :

Carte 1 : Pénurie de capacités de traitement des déchets en France	16
Carte 2 : Flux interdépartementaux des déchets ménagers	37
Carte 3 : L'intercommunalité en 2000	50
Carte 4 : Collecte sélective et valorisation matière (hors organiques et mâchefers)	56
Carte 5 : Définition des zones pour la détermination des résultats de la collecte sélective	102
Carte 6 : Présentation des zones d'études : Grenoble, Vitry-Sur-Seine et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais	163
Carte 7 : Localisation des conteneurs à verre pour la ville de Cannes	170
Carte 8 : Production de la collecte sélective sur la ville de Grenoble en 2002	171
Carte 9 : Etude de l'emplacement d'une unité d'incinération en Tunisie	172
Carte 10 : Mise en place d'un circuit de collecte sur la ville de Cergy Pontoise	173
Carte 11 : Densité de population pour la ville de Grenoble en 1999	190
Carte 12 : Modification du secteur 8 de la ville de Grenoble	200
Carte 13 : Répartition des quantités de déchets d'emballages sur Grenoble	202
Carte 14 : Bâtiments produisant plus de 2000 kg/an de plastiques	203
Carte 15 : Bâtiments produisant plus de 2000 kg/an de cartons	203
Carte 16 : Bâtiments produisant plus de 2000 kg/an de verres	203
Carte 17 : Estimation des déchets non ménagers sur le secteur des « Trois Tours » de Grenoble	206
Carte 18 : Secteur de collecte des déchets ménagers de l'île Verte (Grenoble)	208
Carte 19 : Aperçu de la digitalisation des parcours et secteurs de collecte : détail d'un secteur avec digitalisation du bâti	209
Carte 20 : Différenciation de la collecte mesurée par GPS de celle connue par les services de collecte	217
Carte 21 : Présentation des secteurs de collecte de la ville de Grenoble	224
Carte 22 : Transformation des bâtiments en centroïdes	232
Carte 23 : Population des tronçons de rues de Grenoble	233
Carte 24 : Identification des tronçons de rue à collecter dans le cadre d'une collecte sélective sur les emballages secs (hors verre) à Grenoble grâce aux ratios de l'ADEME	234
Carte 25 : Sélection manuelle des tronçons et de leurs caractéristiques	235
Carte 26 : Rajout de tronçons et de leurs caractéristiques	235
Carte 27 : Différenciation des tonnages en fonction de la nature de la voie	236
Carte 28 : Différenciation du gisement de la CS par tronçon de collecte en fonction de la nature de la voie sur l'île Verte (Grenoble)	237

<i>Carte 29 : Répartition du gisement collecté sur le secteur 9 de la ville de Grenoble en 2002</i>	238
<i>Carte 30 : Production réelle et estimée en emballages et papier à l'échelle des tronçons de collecte</i>	239
<i>Carte 31 : Localisation et caractérisation des colonnes à verre</i>	241
<i>Carte 32 : Définition des zones de chalandise des colonnes à verre</i>	242
<i>Carte 33 : Détermination des bâtiments soumis aux colonnes à verre</i>	243
<i>Carte 34 : Couverture du centre ville par les colonnes à verre</i>	243
<i>Carte 35 : Couverture du sud de Grenoble par les colonnes à verre</i>	244
<i>Carte 36 : Zone de couverture des déchetteries en voiture</i>	245
<i>Carte 37 : Aire d'influence des colonnes à verre : Polygones de Thiessen</i>	246
<i>Carte 38 : Détermination du gisement captable par zone d'influence des colonnes à verre</i>	248
<i>Carte 39 : Mise en place de circuits raisonnés pour la collecte du verre dans le Sud de la ville de Grenoble</i>	249
<i>Carte 40 : Production des déchets ménagers par flux et taux de collecte sélective sur le Pays voironnais</i>	256
<i>Carte 41 : Le taux de captage en Pays Voironnais</i>	257
<i>Carte 42 : Taux de captage en emballages et papier avec les refus de tri en Pays Voironnais</i>	258
<i>Carte 43 : Carte diachronique du taux de collecte sélective par secteur de collecte pour Vitry-Sur-Seine en 2002</i>	259
<i>Carte 44 : Volumétrie d'ordures ménagères résiduelles et des emballages par tronçon de collecte à Grenoble pour deux journées</i>	266
<i>Carte 45 : Taux d'indésirables pour la Communauté d'Agglomération grenobloise pour 2002</i>	268
<i>Carte 46 : Refus de tri sur la ville de Grenoble pour l'année 2002</i>	269
<i>Carte 47 : Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 (en kg/hab./an) et présentation du nombre de commerces</i>	276
<i>Carte 48 : Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 (en kg/hab./an) et pourcentage de diplômés</i>	276
<i>Carte 49 : Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 et part des maisons individuelles</i>	276
<i>Carte 50 : Moyenne des taux de refus de tri par secteur et pourcentage de chômeurs</i>	277
<i>Carte 51 : Moyenne des taux de refus de tri et pourcentage des ouvriers par secteur de collecte</i>	277
<i>Carte 52 : Moyenne des taux de refus de tri par secteur et pourcentage de diplômés</i>	277
<i>Carte 53 : Profils socio-démographiques des secteurs de la ville de Grenoble</i>	282
<i>Carte 54 : Taux de refus de tri des sous-secteurs de la ville de Grenoble</i>	282
<i>Carte 55 : Typologie socio-démographique du Pays Voironnais</i>	288
<i>Carte 56 : Typologie des productions observées en Pays Voironnais</i>	289

2. Table des figures :

Figure 1 : Affiche d'une association de riverains sur l'incinération	14
Figure 2 : Structure pyramidale de la classification des déchets	21
Figure 3 : Quantités de déchets municipaux en 1998 en France (en millions de tonnes)	23
Figure 4 : Les objectifs généraux des collectivités locales dans le domaine des déchets	31
Figure 5 : Approche systémique des intervenants de la filière déchets	43
Figure 6 : Rôle d'une société agréée	47
Figure 7 : Articulation des équipements dans une gestion intégrée des déchets	51
Figure 8 : Plan d'une unité d'incinération d'ordures ménagères	61
Figure 9 : Revue des modes de financement	65
Figure 10 : Fourchettes des coûts résiduels à la charge des collectivités locales (en euros)	72
Figure 11 : Modèle de détermination de l'information	84
Figure 12 : Caractérisation du besoin d'informations	85
Figure 13 : Typologies des espaces	90
Figure 14 : Fonction des personnes enquêtées	95
Figure 15 : Activité dominante au sein des collectivités locales	97
Figure 16 : Typologie des espaces étudiés	97
Figure 17 : Production des déchets ménagers et part de la collecte sélective (en kg/hab./an)	99
Figure 18 : Production des déchets ménagers et des types d'espaces (kg/hab./an)	101
Figure 19 : Liste des types de collecte	104
Figure 20 : Typologie spatiale et fréquence de ramassage	105
Figure 21 : Typologie spatiale et homogénéisation de la collecte sélective	106
Figure 22 : Facteurs expliquant un refus de tri élevé	108
Figure 23 : Modes de traitement des déchets ménagers	108
Figure 24 : Quantité ou qualité du tri: quelle priorité pour les responsables ?	109
Figure 25 : Plan factoriel des objectifs des acteurs dans les déchets	110
Figure 26 : Diagramme des objectifs triés par sous thème des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers cités au minimum trois fois	112
Figure 27 : Objectifs des acteurs du monde des déchets via la gestion des déchets ménagers	112
Figure 28 : Liste des difficultés organisée par tâches ou thèmes dans le domaine des déchets	118
Figure 29 : Plan factoriel des axes (1,2) des difficultés des élus dans le domaine de la gestion des déchets ménagers (74 %)	119
Figure 30 : Plan factoriel des axes 2 et 3 (19%) sur les difficultés des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers	120
Figure 31 : Optimisation du service déchet	125

Figure 32 : Plan factoriel des axes (1 et 2) les acteurs des déchets et les actions de diminution des coûts de gestion (23%)	126
Figure 33 : Définition des préoccupations des trois collectivités étudiées dans le domaine des déchets ménagers	166
Figure 34 : Les étapes clefs d'utilisation d'indicateurs dans le but d'une amélioration continue	168
Figure 35 : Un système « déchets » à forte composante spatiale	169
Figure 36 : Aperçu des informations de SINDRA	174
Figure 37 : Mise en évidence des bases de données pour créer le système d'information des déchets ménagers	178
Figure 38 : Les outils mobilisés	180
Figure 39 : Paramétrage de l'outil Name-Cleaner	182
Figure 40 : Conditions de mise en place du « Système d'information spatialisé des déchets ménagers »	185
Figure 41 : Désagrégation de population de l'îlot au bâtiment	190
Figure 42 : Conditions de jointures de la population	191
Figure 43 : Association de la population à un bâtiment	191
Figure 44 : Schéma explicatif du principe de la désagrégation de données proportionnellement à l'aire	192
Figure 45 : Schéma explicatif du principe de la désagrégation de données proportionnellement à l'aire et pondérée via une carte d'utilisation du sol	193
Figure 46 : Comparaison des densités de populations obtenues avec et sans pondération	193
Figure 47 : Caractérisation des émetteurs pour la détermination du gisement valorisable par bâtiment	194
Figure 48 : Evolution de la production d'ordures ménagères de la ville de Grenoble par semaine en 2002	196
Figure 49 : Evolution de la production totale des OM pour 2001 et 2002	197
Figure 50 : Evolution de la part de la collecte sélective pour 2001 et 2002	198
Figure 51 : Production des OM par ordre croissant en 2001 à Grenoble	199
Figure 52 : Approche du gisement captable intéressant	201
Figure 53 : Un circuit de collecte	208
Figure 54 : Une aire de collecte	208
Figure 55 : Aperçu des données obtenues via l'utilisation du GPS	210
Figure 56 : Schématisation de la création des nœuds du tracé de collecte	211
Figure 57 : Calage des points de pesée sur le tracé	212
Figure 58 : Le « snapping » des waypoints	213
Figure 59 : Données résultant du suivi de tournée après prétraitements	213
Figure 60 : Bacs collectés lors du 1 ^{er} avril 2002	214
Figure 61 : Mise en place du parcours grâce aux données de l'identification des bacs	214

Figure 62 : Forte densité de haut-le-pied sur Ferme ZI 2	215
Figure 63 : Illustration du décalage entre données disponibles et réalité, induit par l'évolution des tournées	216
Figure 64 : Division du circuit en laps de temps de 10 minutes sur un secteur de collecte de Vitry-Sur-Seine	219
Figure 65 : Tonnages collectés lors d'une semaine dans le secteur 9 de la ville de Grenoble	219
Figure 66 : Temps de collecte (exprimé en min)	221
Figure 67 : Comparatif entre temps de travail et nombre de conteneurs soulevés	221
Figure 68 : Profil des conteneurs collectés dans le circuit 9 de Grenoble	222
Figure 69 : Comparaison des productions de déchets ménagers du 3/06/02 et du 4/06/02 sur quelques secteurs de collecte de la ville de Grenoble	226
Figure 70 : Comparaison du nombre de conteneurs soulevés et des tonnages d'ordures ménagères résiduelles dans quelques secteurs de la ville de Grenoble	227
Figure 71 : Comparaison des tonnages de collecte sélective et du nombre de conteneurs soulevés dans quelques secteurs de collecte de Grenoble (4/06/02)	227
Figure 72 : Comparaison du temps réel de collecte et du nombre de conteneurs soulevés sur quelques secteurs de collecte	229
Figure 73 : Présentation des caractéristiques de la tournée du secteur ZI Ferme 2 à Vitry-Sur-Seine pour le mois d'avril 2002	230
Figure 74 : Exemple de réseau de rues en collecte des déchets urbains	231
Figure 75 : Graphe associé à un réseau de rues avec contraintes	232
Figure 76 : Approche multiscalaire pour améliorer le taux de captage	252
Figure 77 : Requête SQL pour la présentation des bacs de la collecte sélective sur Vitry-sur-Seine en avril 2002	260
Figure 78 : Taux de présentation par secteur de collecte sur ZI Ferme et Malassis à Vitry-Sur-Seine	262
Figure 79 : Taux de présentation des bacs sur l'habitat pavillonnaire	262
Figure 80 : Taux de présentation des bacs sur l'habitat vertical	262
Figure 81 : Analyse de deux immeubles dans la même rue pour le mois d'avril 2002	265
Figure 82 : Taux d'indésirables pour la ville de Grenoble pour l'année 2000	268
Figure 83 : Autocollant pour le refus des sacs ou bacs non-conformes	271
Figure 84 : Diagramme du profil des usagers réalisant un tri de mauvaise qualité	279
Figure 85 : diagramme à lignes issu de l'analyse factorielle des correspondances multiples concernant les logements et les commerces	281
Figure 86 : Diagramme symétrique issu de l'analyse des correspondances multiples concernant les logements et les commerces	281
Figure 87 : Diagramme à colonnes issu de l'analyse factorielle des correspondances multiples concernant les logements et les commerces	283
Figure 88 : Diagramme à colonnes issu de l'analyse factorielle des correspondances multiples concernant les logements et les commerces	283

Figure 89 : Graphique comparatif des distributions observées _____	290
--	-----

3. Table des photos

Photo 1 : Les Boueux de Géricault, Cabinet des Estampes Strasbourg _____	12
Photo 2 : Grèves des éboueurs à Marseille _____	15
Photo 3 : Manifestation de riverains _____	16
Photo 4 : Collecte en porte à porte en zone rurale (Lieu dit de Hautefort, Isère) _____	52
Photo 5 : Point d'apport volontaire à Magny-lès-Aubigny (Côte-d'Or) _____	52
Photo 6 : Déchetterie de la communauté de communes du Pays Voironnais _____	54
Photo 7 : Table à trier circulaire _____	57
Photo 8 : Balles de plastiques _____	57
Photo 9 : Décharge de New York _____	58
Photo 10 : Réhabilitation d'une décharge à Voreppe (Isère) _____	59
Photo 11 : Zone de stockage pour la transformation du compost au centre écologique de la Buisse (Isère) _____	60
Photo 12 : Importation de la base de données GPOC dans un SIG _____	181
Photo 13 : Analyse des bacs sortis sur l'avenue du Progrès _____	261
Photo 14 : Présentation de l'immeuble et du volume collecté sur le volume en place pour l'adresse du 9 rue Voltaire _____	265
Photo 15 : Présentation de l'immeuble 11 rue Voltaire _____	265

4. Table des tableaux :

Tableau 1 : Méthodologie de classification d'un déchet (dangereux ou non dangereux) ____	22
Tableau 2 : Composition des ordures ménagères en fonction du type d'espace (en %) ____	25
Tableau 3 : Axe chronologique des principales lois, décrets et circulaires dans le domaine des déchets _____	29
Tableau 4 : Bilan de la politique de gestion des déchets ménagers depuis la loi de 1992 ____	33
Tableau 5 : Disciplines traitant du thème des déchets et de leurs principaux champs d'étude _____	36
Tableau 6 : Application des modes de financement _____	66
Tableau 7 : Coûts de différentes filières selon le type de milieu _____	71
Tableau 8 : Principales pistes pour la maîtrise des coûts de gestion des déchets _____	76
Tableau 9 : Informations adaptées aux utilisateurs _____	85
Tableau 10 : Nombre de communes dans les EPCI _____	96
Tableau 11 : Nombre d'habitants dans les EPCI _____	96
Tableau 12 : Caractéristiques des syndicats de collecte et de leurs productions de déchets ménagers _____	99
Tableau 13 : Moyenne de production des ordures ménagères et de la collecte sélective ____	100

Tableau 14 : Etude des résultats de collecte sélective en fonction des milieux _____	102
Tableau 15 : Etude des résultats de la collecte sélective en fonction du type d'habitat _____	103
Tableau 16 : Variation saisonnière de la fréquence en fonction du type d'espace _____	104
Tableau 17 : Mode de collecte des ordures ménagères _____	105
Tableau 18 : Mode d'enlèvement des ordures ménagères _____	106
Tableau 19 : Similitude du taux d'indésirables dans la collecte sélective sur un territoire _	107
Tableau 20 : Objectifs des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers ____	111
Tableau 21 : Demandes des habitants quant au service public d'élimination des déchets _	114
Tableau 22 : Ensemble des difficultés présentées par les acteurs des déchets _____	116
Tableau 23 : Réponses exprimées sur les problèmes relatifs au tri _____	117
Tableau 24 : Analyse des occurrences sur le thème « objectifs des acteurs déchets » _____	122
Tableau 25 : Tableau lexical croisé des occurrences sur le thème « objectifs en fonction du profil des acteurs » _____	122
Tableau 26 : Analyse des occurrences sur le thème « difficultés des acteurs » _____	123
Tableau 27 : Principaux indicateurs utiles à la gestion des déchets _____	124
Tableau 28 : Actions pour la diminution des coûts de gestion des déchets _____	125
Tableau 29 : Avenir dans le domaine des déchets _____	127
Tableau 30 : Sources d'obtention d'informations dans le domaine des déchets _____	128
Tableau 31 : Informations spatiales utiles dans le domaine des déchets _____	128
Tableau 32 : A quoi servirait un SIG dans les déchets ? _____	129
Tableau 33 : Informations utiles pour un SIG orienté déchets _____	130
Tableau 34 : Connaissance du gisement _____	135
Tableau 35 : Connaissance du gisement _____	136
Tableau 36 : Pré-Collecte _____	138
Tableau 37 : Pré-Collecte _____	139
Tableau 38 : Collecte _____	140
Tableau 39 : Collecte _____	141
Tableau 40 : Tri _____	142
Tableau 41 : Tri _____	143
Tableau 42 : Tri et communication _____	144
Tableau 43 : Traitement _____	145
Tableau 44 : Traitement _____	146
Tableau 45 : Service de proximité _____	147
Tableau 46 : Service de proximité _____	148
Tableau 47 : Coûts _____	150
Tableau 48 : Caractérisation du territoire _____	151

Tableau 49 : Présentation des caractéristiques socio-démographiques des terrains d'études	162
Tableau 50 : Mode de gestion des déchets ménagers en 2001	164
Tableau 51 : Liste des informations pour la nature des commerces	176
Tableau 52 : Exemple de l'organisation d'une BD Géoroute	177
Tableau 53 : Liste des données	179
Tableau 54 : Exemple de modification des voies entre les deux bases	182
Tableau 55 : Ecart par rapport à la moyenne de la production annuelle	199
Tableau 56 : Production et composition des matières résiduelles pour les secteurs institutionnels et commerciaux	205
Tableau 57 : Taux de récupération potentiel pour les secteurs institutionnels et commerciaux	205
Tableau 58 : Récapitulatif des données recueillies et des indicateurs réalisés sur le circuit 9 à Grenoble	223
Tableau 59 : Présentation des productions en kg/hab./jour en fonction des secteurs de collecte	226
Tableau 60 : Les valeurs minimales et maximales des conteneurs soulevés	228
Tableau 61 : Comparaison du nombre de conteneurs enlevés par rapport au kilométrage parcouru	228
Tableau 62 : Définition du profil d'habitat des secteurs de collecte 7 et 12	228
Tableau 63 : Liste des données et indicateurs pour identifier les leviers d'optimisation de la collecte	230
Tableau 64 : Données sur les caractéristiques de production des ordures ménagères sur le secteur 9 de la ville de Grenoble en 2002	238
Tableau 65 : Feuille de route pour la collecte du verre (tournée 1)	250
Tableau 66 : Comparaison des ratios de Vitry-Sur-Seine avec la région île de France et les moyennes nationales	253
Tableau 67 : Présentation des adresses recensées non trieuses	261
Tableau 68 : Ratios moyens de la collecte sélective sur Malassis et ZI Ferme	263
Tableau 69 : Variables retenues dans le cadre des analyses	274
Tableau 70 : Effets des variables sur les refus de tri et le taux de production de déchets sélectifs sur le territoire de Grenoble	278
Tableau 71 : Tableau des contingences – écarts entre distribution observée et distribution théorique	290
Tableau 72 : Tableau de calcul du Khi^2	291
Tableau 73 : Tableau des contributions au Khi^2	291

Liste des sigles utilisés

ACN : Alliance Carton Nature
ACP : Analyse en Composantes Principales
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AFC : Analyse Factorielle des Correspondances
AFCM : Analyse Factorielle des Correspondances Multiples
AGHTM : Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux
AMF : Association des Maires de France
APRM : Activité Principale au Répertoire des Métiers
BD : Bases de Données
BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
CA : Communauté d'Agglomération
CAPV : Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais
CARP : Capacitated Arc Routing Problem
CC : Communauté de Communes
CCI : Chambre de Commerces et d'Industries
CEMAGREF : Centre de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'Environnement
CED : Catalogue Européen des Déchets
CET : Centre d'Enfouissement Technique
CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement
CDT : Centre De Tri
CGCT : Code Général des Collectivités Territoriales
CGI : Code Général des Impôts
CHA : Classification Hiérarchique Ascendante
CHD : Classification Hiérarchique Descendante
CHR : Cafés, Hôtels, Restaurants
CNIL : Commission Nationale Informatique et Liberté
CNR : Cercle National du Recyclage
COUNA : Courrier Non Adressé
CREDOC : Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie
CS : Collecte Sélective
CSDU : Centre de Stockage des Déchets Ultimes
CSEMP : Chambre Syndicale des Emballages en Matière Plastique
CSP : Catégories socio-professionnelles
CU : Communauté Urbaine
DADS : Déclaration Annuelle de Données Sociales
DAS : Déchets des Activités de Soins
DBE : Déchets Banals des Entreprises
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDE : Direction Départementale de l'Équipement
DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques
DEM : Déchets Encombrants des Ménages
DGCL : Direction Générale des Collectivités Locales.

DGF : Dotation Globale de Fonctionnement
DIB : Déchets Industriels Banals
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement
DIS : Déchets Industriels Spéciaux
DM : Déchets ménagers
DMA : Déchets Ménagers et Assimilés
DMS : Déchets Ménagers Spéciaux
DNM : Déchets Non Ménagers
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DTQD : Déchets Toxiques en Quantités Dispersées
EAE : Enquêtes Annuelles d'Entreprises
EP : Emballages Papier
EPCI : Établissements Publics de Coopération Intercommunale
FAMAD : Chambre Syndicale Nationale des Fabricants de Matériel de Nettoyement, Collecte et Traitement des Déchets
FEDERC : Fédération Française de la Récupération pour la gestion industrielle de l'Environnement et du Recyclage
FMGD : Fonds de Modernisation de la Gestion des Déchets Ménagers
FNADE : Fédération Nationale des Activités du Déchet et de l'Environnement
GPS : Global Positioning System
HLP : Haut-Le-Pieds
ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IFEN : Institut Français de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ITOM : Installation de Traitement des Ordures Ménagères
JM : Journaux-Magazines
JO : Journal Officiel
JOCE : Journal Officiel des Communautés Européennes
METRO : Communauté d'Agglomération Grenobloise
MODECOM : Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères
NAFA : Nomenclature des Activités Françaises de l'Artisanat
NIMBY : Not In My Backyard (pas dans mon arrière-cour ou dans mon jardin)
NIMEY : Not In My Election Year (pas dans mon année électorale)
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OM : Ordures Ménagères
OMR : Ordures Ménagères Résiduelles
OUA : Organisation de l'Unité Africaine
PAP : Porte à Porte
PAV : Point d'Apport Volontaire
PEHD : Polyéthylène Haute Densité
PET : Polyéthylène Téréphtalate
PVC : Polychlorure de Vinyle
RA : Résiduels alimentaires
REFIOM : Résidus d'Épuration des Fumées d'Incineration d'Ordures Ménagères
REOM : Redevance d'enlèvement des Ordures Ménagères

RS : Redevance Spéciale
SAN : Syndicat d'Agglomération Nouvelle
SICTOM : Syndicat Intercommunal de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères,
SIG : Systèmes d'Information Géographique
SINDRA : Système d'Information Déchet de la Région Rhône Alpes
SIRENE : Bases de données des Entreprises et des Etablissements
SITOM : Syndicat Intercommunal de Traitement des Ordures Ménagères
SIV : Syndicat Intercommunal Vizillois
SIVOM : Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple
SIVU : Syndicat Intercommunal à Vocation Unique
SMITOM : Syndicat Mixte de Traitement des Ordures Ménagères
SNAD : Syndicat National de l'Activité du Déchet.
SPA : Service Public Administratif
SPIC : Service Public Industriel et Commercial
SQL : Structured Query Language
Système géodésique (NTF) : Système géodésique Nouvelle Triangulation de la France
TEOM : Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères
TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TIRU : Traitement Industriel des Résidus Urbains
TA : Taxe d'Apprentissage
TP : Taxe Professionnelle
TVA : Taxe sur la Valeur Ajoutée
UIOM : Usines d'Incinération d'Ordures Ménagères
VHU : Véhicules Hors d'Usage

**Approche globale des besoins en informations des
collectivités locales dans le domaine de la gestion des
déchets ménagers.**

*Essai d'une analyse spatiale sur les villes de Grenoble, Vitry-Sur-Seine et de
la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais.*

Introduction

L'opacité des services des déchets ménagers pour les usagers

Chaque année les Français produisent individuellement plus de 400 kilogrammes de déchets ménagers. Ils jettent quotidiennement et ces gestes sont tellement banals, tellement anodins, qu'il est rare que les usagers du service réfléchissent à leurs conséquences, aux origines de l'organisation du système d'élimination des déchets, aux enjeux sous-tendus. Pourtant que sait-on de la provenance de nos emballages, de l'acheminement des déchets de nos logements à leurs destinations finales ? Que sait-on de l'institution qui gère ces déchets, de son fonctionnement et de la façon dont elle est contrôlée ? Que sait-on des multiples processus naturels, techniques, socio-économiques et politiques qui se combinent et s'enchaînent pour permettre à nos déchets non seulement d'être collectés devant nos habitations mais encore d'être éliminés dans des conditions acceptables pour notre environnement ?

En définitive, malgré l'existence de données scientifiques et techniques, les connaissances des usagers du service « déchets » étaient assez limitées jusqu'à une époque très récente. C'est un domaine qui avait peu sensibilisé les populations, peut être en raison d'une trop faible diffusion des informations.

Depuis quelques années, par contre, le « problème » des déchets occupe le premier plan de l'actualité de manière de plus en plus récurrente. On nous parle de transferts de déchets radioactifs entre les pays, de décharges interdites, de pollution des sols, de directives européennes et nationales non respectées, de profondes modifications du dispositif réglementaire, d'augmentation inéluctable et importante du coût de la gestion des déchets, de grands groupes industriels devenus maîtres en ce domaine, de « richesses » pour la valorisation des déchets, etc... Claude Malhuret exprime un fait nouveau, celui « *des attentes des usagers qui se tournent vers de nouvelles préoccupations et exigences : la qualité des prestations et une meilleure prise en compte de l'environnement* »¹.

A l'heure où la gestion des déchets, telle que nos parents et nos grands-parents l'ont connue (principe du *tout venant*) est remise en question, la collectivité locale, comme le citoyen, ont besoin d'informations sur cette mutation pour en être des acteurs à part entière.

La modernisation de la gestion des déchets et le besoin en informations qu'elle implique....

La modernisation de la gestion des déchets, notamment par le renforcement du cadre législatif et réglementaire en 1992, a connu un fort développement au sein des collectivités locales. Le processus est encore en cours car de nombreuses orientations n'ont pas complètement abouti et de nouvelles apparaissent (ex : collecte des COUNA et des DEEE², etc...). Cette modernisation n'est pas terminée et « *son degré d'avancement est très variable selon les filières techniques et les zones géographiques* »³.

Les évolutions de la gestion des déchets entraînent inévitablement un besoin en informations. Actuellement les préoccupations sont la maîtrise des coûts, l'amélioration de la quantité et de la qualité des déchets triés, la valorisation organique et les filières émergentes.

¹ Citation de C. Malhuret (député UMP) dans la thèse de Defeuilley C., 1996, p. 28.

² **COUNA** : Courriers Non Adressés ou imprimés non souhaités; **DEEE** : Les Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques.

³ La lettre ADEME, Janvier 2002, N°81, p-8.

Toutes traduisent le passage d'une phase de mise en place d'équipements ou d'instruments à une phase de gestion. Certes elles sont impératives, toutefois ne faut-il pas analyser les besoins réels des collectivités avant d'amorcer de nouveaux projets ? Quels sont les besoins des responsables ? Que désirent-ils ? Afin de mieux « coller » à certaines réalités, il est souhaitable, plutôt que de se référer systématiquement à des approches trop généralistes, d'écouter les élus locaux et les responsables techniques, leurs difficultés, leurs questions et suggestions....

En effet, les décideurs doivent aujourd'hui tenter de mettre en place un service qui réponde qualitativement aux attentes des usagers et qui respecte les normes législatives et réglementaires. *« On sait aujourd'hui que l'objectif affiché par une large majorité d'élus locaux est de mieux organiser et à moindre coût »*⁴.

Cet objectif n'est pas évident à atteindre car il implique indubitablement la nécessité pour les collectivités locales d'informations préalables. Quelles sont ces informations ? De quelles natures sont-elles ? D'où proviennent-elles ? Comment les obtenir ?

Cette recherche porte sur l'identification des informations indispensables ou simplement pertinentes pour une optimisation des schémas de gestion des déchets ménagers, et sur les moyens à mettre en œuvre pour obtenir ces informations.

Méthodologie de l'identification et de la présentation des informations

La construction d'une grille d'enquête pour déterminer les opinions des personnes est un préalable au développement d'une méthode d'investigation qui permette de comprendre le fonctionnement des services « déchets ». Un traitement statistique complété par une analyse lexicale des réponses permettra de définir le contexte de la gestion de ces déchets. L'objectif est l'analyse des besoins des personnes interrogées (élus et techniciens). Ceci nous amène à formuler quelques questions : les besoins en informations sont-ils similaires sur l'ensemble des territoires ? Sont-ils similaires pour tous les acteurs concernés par la gestion des déchets, quels que soient leurs fonctions et les types d'espaces ?

Après avoir identifié et structuré les principaux besoins en informations, indicateurs et données des collectivités locales, nous proposerons des moyens d'accès à ces informations par le biais de produits d'accompagnement du type système de reconnaissance des bacs roulants par étiquette électronique, SIG, GPS, pesée embarquée et différentes bases de données sur différents terrains d'études (Grenoble, Vitry-Sur-Seine et la Communauté de Communes du Pays Voironnais).

Nous présenterons, à l'aide d'indicateurs de performances à référence spatiale, des informations permettant de répondre à des besoins d'exploitation et de gestion de la collecte, à l'objectif de transparence, de meilleur suivi qualitatif et quantitatif des performances de collecte sélective. Ces informations aideront à la prise de décisions et à l'amélioration de l'efficacité des services.

De l'hygiénisme à l'aménagement du territoire : l'apport de la géographie et de l'analyse spatiale

Une prise de conscience de l'importance de la gestion des déchets s'est produite suite aux travaux de Pasteur (dernier tiers du XVIII^e siècle) démontrant l'existence des microbes ; cela a déclenché une démarche d'hygiénisation et le premier mode de traitement « civilisé » des déchets a fait alors son apparition (cf. chapitre 1).

⁴ [LEB94]

Aujourd'hui, l'activité « déchet » est liée à des préoccupations d'aménagement du territoire (localisation des unités de traitement et de valorisation, circuit de collecte) et à des phénomènes de société car « *le taux de croissance de la consommation et de la production de déchets sont exactement parallèles (1.84% entre 1960 et 1992 en France)* »⁵. Un récent rapport du Commissariat général au plan montre que nous allons inexorablement vers une saturation de nos capacités de stockage et de traitement si nous ne modifions pas notre politique.

Toute gestion des déchets passe d'abord par leur déplacement, puis leur concentration en des points définis où sont situés les équipements de traitement. Nous sommes confrontés à des problèmes de localisation de conteneurs, d'organisation de circuits de collecte sur un territoire, de qualité de tri selon les espaces, etc... La gestion des déchets ménagers est donc un sujet éminemment spatial et le géographe a un rôle important à jouer dans cette gestion car il étudie l'organisation de l'espace.

Nous allons démontrer les apports de la géographie et notamment de l'analyse spatiale pour répondre à certains besoins en informations des collectivités dans le domaine des « déchets ». L'approche spatiale doit favoriser une meilleure compréhension de la gestion des déchets ménagers, confronter les « données métiers » et les données socio-démographiques des territoires de collecte. Cela permettra de guider les acteurs vers une approche multiscalaire de leur métier. Du point de vue technique, la géographie offre aux responsables des déchets des outils dédiés à l'information spatiale susceptibles de les aider dans leurs tâches.

Ainsi, cette thèse vise l'objectif de définir et tester les outils et informations permettant :

- La mise en place d'une véritable « carte territoriale des producteurs » de déchets ménagers et assimilés collectés par le service public.
- L'amélioration de la connaissance de la collecte des déchets ménagers afin de comprendre quels facteurs prendre en compte pour optimiser les tournées.
- Une méthodologie d'intervention dans le cadre de l'amélioration de la collecte sélective (tant en qualité qu'en quantité).

Les options prises dans cette étude

Cette étude comporte des composantes technico-économiques, environnementales, sociales du service public des déchets ménagers et présente également un angle spatial. Quatre précisions s'imposent quant aux options et limites de cette thèse :

- Tout d'abord, elle se limite au secteur des déchets ménagers, excluant les autres déchets (industriels, agricoles, les boues d'épurations) car ces derniers nécessiteraient une analyse particulière. La problématique des déchets des commerces est quant à elle examinée, mais uniquement dans ses rapports avec les déchets des ménages car ils sont souvent collectés simultanément.
- L'étude porte essentiellement sur la France, même si d'autres pays sont cités dans la première et la troisième partie pour élargir les points de vue.

⁵ Rapport d'information de l'Assemblée Nationale n°1169, 3 novembre 2003, par Emile Blessig, au nom de la délégation à l'aménagement et au développement durable du territoire sur la gestion des déchets sur le territoire, p 44.

- Nous aborderons mais ne traiterons pas l'ensemble des besoins en informations des collectivités locales car ceux-ci sont nombreux et demandent parfois des compétences dont nous ne disposons pas. Nous essaierons d'approfondir uniquement les besoins auxquels l'information géographique peut répondre.
- Enfin, cette thèse ayant débuté en 2001, nous avons tenté de dresser un premier bilan de la gestion des déchets depuis la loi de 1992. Le Conseil National des Déchets va proposer des recommandations au gouvernement pour une nouvelle loi à la fin de l'année 2004. Certains sujets ne seront donc pas traités dans l'attente des évolutions réglementaires (Ex : COUNA, D3E).

La première partie de cette thèse est consacrée à une présentation générale de l'évolution de la gestion des déchets ménagers en France (de la préhistoire à nos jours). Elle précise le contexte global de notre recherche (définitions). Nous y évoquerons l'apparition du problème de l'élimination des déchets et la création du cadre réglementaire. Nous définirons les principaux acteurs impliqués dans ce domaine. Les volets techniques et économiques des déchets seront également traités afin d'obtenir une vision plus large de l'activité.

La seconde partie propose une réflexion générale sur l'utilité et la nature de l'information dans le domaine des déchets. Nous y présenterons la méthode d'investigation utilisée pour la recherche d'informations susceptibles d'améliorer la gestion des déchets. Nous analyserons les résultats d'une enquête de terrain associée à une réunion d'experts dans le but d'identifier et structurer les informations utiles.

Enfin, la troisième partie associe analyse et traitement, pour aboutir à la mise en place de méthodes, d'outils et de bases de données qui répondent à des besoins spécifiques sur trois terrains d'études (Grenoble, Vitry-Sur-Seine et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais). L'objectif est de présenter des indicateurs à référence spatiale sur ces territoires afin de mieux cerner, puis optimiser leur gestion des déchets ménagers.

PARTIE 1 : POINTS PRINCIPAUX

- **Approche historique et sociale des déchets : préoccupation émergente.**
- **Définition des déchets et des déchets ménagers en particulier.**
- **Approche réglementaire : principales lois européennes et françaises.**
- **Approche globale de la gestion des déchets ménagers.**
- **Approche des acteurs du « monde déchets ».**
- **Approche technique des déchets : principaux équipements et techniques.**
- **Approche fiscale des déchets : systèmes de financement.**
- **Approche économique : coût de la gestion des déchets ménagers.**

PREMIERE PARTIE : ORGANISATION DE LA GESTION DES DECHETS MENAGERS ET SES MUTATIONS

Tri, collecte sélective, recyclage, redevance... des mots, des idées, des actions qui font depuis quelques années partie de notre paysage. Au-delà du vocabulaire se cache le signe d'une préoccupation, d'une volonté d'amélioration de la gestion des déchets ménagers.

Il y a peu encore, nous ne mesurons pas les conséquences de nos modes de consommation : les Français voyaient leurs déchets évacués vers les décharges ou vers d'autres destinations inconnues des usagers. Aujourd'hui, l'éco-citoyenneté a progressé. En 2001, 42.5 millions de Français triaient leurs déchets d'emballages et ils étaient 49 millions fin 2002, dans plus de 26000 communes⁶. Toutefois, cela s'est accompagné d'une forte hausse des coûts. *« En 2000, le coût de la gestion des déchets ménagers s'élevait à 4.37 milliards d'euros pour les collectivités locales. Soit leur deuxième poste environnement, après le traitement des eaux usées »*⁷. Il y a peu de chance pour que la tendance s'inverse prochainement, au contraire. L'augmentation croissante de la production des déchets (1.8 % par an)⁸, la mise en place de collectes sélectives, la mise aux normes des usines d'incinération ou la construction de nouvelles unités de traitement, représentent un défi pour les collectivités locales et pour leurs finances.

La principale évolution dans le domaine des déchets a consisté à cesser de considérer les déchets comme un ensemble global pour adapter les modes de gestion en fonction de la nature des déchets.

Nous sommes au cœur d'une phase de modernisation et surtout de réorientation politique de la gestion des ordures ménagères (développement de projets via le compostage, la mise en place de filières dédiées, la modernisation du système de financement, la volonté « réelle » d'appliquer le principe de prévention, etc...). Les différents acteurs français de la gestion des déchets se sont mobilisés, puis interrogés sur le bilan des différents décrets et lois mis en place ces dernières décennies et sur les évolutions à venir.

Il est apparu indispensable de présenter ce qu'est la gestion des déchets ménagers, avant de vouloir rechercher les informations qui permettraient aux collectivités locales d'améliorer leur gestion de ce domaine. Cette synthèse doit permettre une vue d'ensemble du processus de modernisation du service public d'élimination des déchets pour comprendre les attentes des responsables.

L'éclairage réglementaire sera essentiel (définir ce qu'est la gestion des déchets, ses outils) pour comprendre les actions menées dans ce domaine, notamment le bilan de la loi de 1992 et ses incidences sur l'avenir.

Nous découvrirons les disciplines qui se sont attardées sur cette thématique et pourquoi le géographe a un rôle à tenir dans l'étude des déchets.

Il faudra bien évidemment définir les principaux acteurs impliqués dans les déchets, leur rôle, ainsi que les outils du financement du service public d'élimination des déchets.

⁶ Rapport annuel d'Eco-emballages, 2001, p.20.

⁷ Courrier des maires, Dossier « Mieux gérer les déchets », P.31 – 38, Mai 2004.

⁸ Courrier des maires, Dossier « Mieux gérer les déchets », P.31, Mai 2004.

L'approche technique de la collecte et du traitement ne sera pas oubliée pour avoir une vision d'ensemble de ce domaine.

Faisons d'abord un saut dans le passé pour évoquer les différentes phases de cette évolution, de cette préoccupation de plus en plus sérieuse. Cet historique est essentiel pour mieux comprendre le contexte actuel et faire émerger les besoins en informations des collectivités locales.

Chapitre 1 : De la caverne aux buildings, une préoccupation émergente : celle des déchets

1- L'exode comme principe d'élimination des déchets

En pleine période de la préhistoire, les hommes abandonnaient leurs déchets sur le sol des grottes ou de leurs espaces de vie. Ils gagnaient de nouveaux espaces pour trouver de la nourriture mais aussi pour fuir ces territoires souillés. Bien des siècles plus tard, ils devinrent sédentaires et décidèrent que la nature allait se charger de leurs immondices en pratiquant l'enfouissement.

La progression de l'urbanisation et le développement des agglomérations transforma ce mode de fonctionnement. « *Durant les XII^e et XIII^e siècles, on construit plus de villes que pendant tout autre période entre la chute de Rome et la révolution industrielle* »⁹. Les détritiques occupent une place prépondérante au sein des villes, et, bien qu'ils aient pour caractéristique d'être encore naturels (excréments humains, eaux croupies, ordures ménagères, crottin des animaux...), ils s'entassent dans les rues, dans les terrains vagues et les cours d'eau. « *Même si l'élimination des immondices est une affaire d'ordre encore strictement individuel, le Moyen Age pose, par les tentatives d'assainissement, les bases d'une organisation en matière d'enlèvement des ordures* »¹⁰.

2- Nature et esthétisme : les déchets hors des cités

Les contemporains de J.J Rousseau ont pris conscience de « *la beauté de la nature* ». Et, très vite, les déchets ont gêné cette vision esthétique. En effet, à cette époque ce qui est beau est considéré comme sain et a contrario ce qui est laid est malsain. Ainsi les déchets sont-ils synonymes de laideur et d'insalubrité. « *Avec la concentration des hommes sur un espace limité que peut-être celui de la ville, les immondices se développent et s'entassent à même le sol* »¹¹. La pratique du tout à la rue se traduit par des crises qui vont jusqu'à remettre en cause la viabilité de l'espace urbain, « *La saleté est en grande partie une conséquence directe de l'étroitesse des enceintes. En s'enfermant derrière un mur, la ville s'isole dans l'ordure* »¹².

Comme le souligne J. Gouhier (1997) : « *la rue est transformée en une cour de ferme mal tenue ; elle récolte les ordures, les urines, les excréments, les balayures et les eaux ménagères* »¹³ (prouvant ainsi la difficulté de gestion de l'espace public, qui appartient à tous et à personne).

La ville, qui est à l'origine du problème des ordures, transfère alors celui-ci à des espaces plus lointains, hors de son territoire, loin de sa vue, sans souci pour les conséquences sur des espaces sensibles, créant la première forme d'élimination de ses déchets. On prend alors l'habitude, contrairement aux siècles précédents, de les repousser hors les murs des villes, modifiant progressivement le relief à la périphérie des agglomérations. Mais la nature se chargeait encore, seule, de faire disparaître ces immondices au fil du temps (décomposition, nourriture des animaux...).

⁹ Habenstreit B., cité dans Longet R., Weick R., 1994, p. 23.

¹⁰ [KAH2000]

¹¹ [KAH2000]

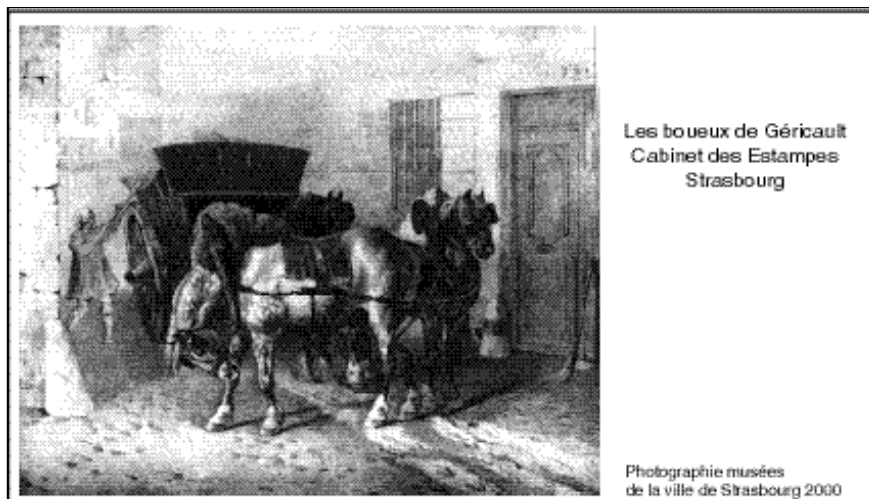
¹² [LON94]

¹³ [GOU97]

3- Courant hygiéniste et déchets

Dans le dernier tiers du XVIII^e siècle, le courant hygiéniste naissant s'enracina dans une nouvelle sensibilité par rapport à la santé et à la mort. Désormais, le corps sain et propre, ainsi que l'espace aéré et nettoyé, firent partie des codes de bonne conduite. A la veille de la Révolution, le nettoyage des rues de Paris et l'évacuation des ordures produites par les habitants furent attribués sur concours. Contraints d'enlever les boues et immondices des chaussées, des riverains les évacuaient au moyen de tombereaux traînés par des bœufs et des ânes qui faisaient des navettes entre la ville et la proche campagne (cf. photo 1, ci-dessous).

Photo 1 : Les Boueux de Géricault, Cabinet des Estampes Strasbourg



Plus tard, l'arrivée des travaux de Pasteur, démontrant l'existence de microbes, déclencha une démarche d'hygiénisation. Les villes se dotèrent peu à peu de réseaux d'eau potable et de tout-à-l'égout. C'est dans ce contexte que le préfet Eugène Poubelle imposa, en 1883, à Paris devant chaque immeuble, les boîtes à ordures, pour éviter de jeter les détritiques par les fenêtres. Ce courant de pensée évita de continuer le « tout à la rue » et le « tout à la rivière ». Une prise de conscience de la gestion des déchets était en route et le premier mode de traitement « civilisé » faisait alors son apparition.

4- Développement de nouveaux outils : les débuts d'une activité économique

Dans les cités, de véritables métiers s'organisèrent : les chiffonniers étaient les nettoyeurs des villes. Un nouveau service fut proposé qui draina une nouvelle activité économique. « *On peut assurer que la récupération a fait l'objet d'une organisation plus précoce que l'enlèvement et l'élimination des déchets*¹⁴ ». Toutefois, au nom de la santé publique, le préfet de la Seine signa un arrêté interdisant le chiffonnage dans tout le département.

Peu à peu la collecte se développa pour se généraliser dans les grandes localités. Une ordonnance du 19 octobre 1945 donna ensuite aux collectivités locales la possibilité d'appliquer une taxe d'enlèvement. Il faudra néanmoins attendre la fin de la seconde guerre mondiale pour que les poubelles soient admises un peu partout et soient d'usage courant. Puis la nécessité d'évacuer les déchets s'accroît. « *L'habitat collectif, l'exiguïté croissante des*

¹⁴ [KAH2000]

logements et les nouvelles normes d'hygiène et de propreté conduisent à instaurer un cycle régulier d'enlèvement des déchets et à augmenter la fréquence des enlèvements, notamment en centre ville »¹⁵. Le ramassage des ordures au porte à porte se généralise et se modernise, complété par des essais d'évacuation, dans les immeubles collectifs, par diverses techniques originales, mais souvent rapidement abandonnées. En 1920, apparaissent les vide-ordures et les sacs-poubelles. En 1935, se développent les bennes étanches avec toit, puis, les bennes mécaniques à compression qui permettent de charger davantage d'ordures, remplaçant les tombereaux.

La méthode de la décharge contrôlée, fondée sur un entassement rationnel des déchets, est introduite en France dans les années 1930. « *Durant cette période, sont également mises au point les techniques d'incinération à feu continu, entraînant ainsi la naissance d'un véritable outil industriel pour le traitement des ordures* »¹⁶.

En 1950, les collectivités adoptent des modèles en caoutchouc pour éviter le bruit métallique des poubelles. Dans les années 60, les immeubles sont dotés de vide-ordures qui seront de plus en plus contestés pour les inconvénients qu'ils engendrent. Aujourd'hui, la collecte automatique se fait avec des bacs à roulettes, munis de couvercle que les éboueurs fixent à l'arrière des bennes à ordures. Les poubelles sont levées et basculées mécaniquement. Le poste « déchets » est le deuxième poste environnemental de dépenses pour une collectivité, après la gestion de l'assainissement et de l'eau.

Mais, un siècle après le préfet Poubelle, nous entrons dans une nouvelle ère : la collecte sélective. Les mots tri, recyclage, valorisation annoncent une nouvelle étape dans la gestion des déchets ménagers, notamment appuyée par des lois cadres dans ce domaine. Comme le souligne Catherine de Suilgy¹⁷ « *L'évolution est fulgurante, en l'espace d'une centaine d'années on jetait les détritus dans les rues et aujourd'hui le tri, la collecte sélective, le recyclage, les nouvelles technologies s'efforcent de réduire ces nuisances* ». Comme au temps des chiffonniers, les déchets sont de nouveau une manne économique pour la création d'emplois, pour les prestataires de la collecte et du traitement. Les ordures ménagères ne sont plus uniquement un fléau moderne : elles deviennent une source de matières premières et d'énergie.

Les déchets sont également un thème médiatique. L'émergence d'un questionnement à leur sujet provient de préoccupations aussi bien économiques qu'environnementales.

5- Naissance d'une conscience environnementale

La demande sociale pour une gestion modernisée des déchets est devenue forte depuis des affaires de transferts transfrontaliers de déchets. Ce sont d'abord les mouvements de déchets dangereux, depuis les pays de l'O.C.D.E. vers les pays en voie de développement, qui ont ému la presse et l'opinion publique. L'Afrique a été, pendant longtemps, le principal point de chute de ces déchets. Sous l'impulsion de l'O.U.A. (Organisation de l'Unité Africaine), des législations concernant l'importation de déchets ont été prises un peu partout et l'Afrique s'est peu à peu fermée à ce type de marché, en protestant : « *vous savez gérer vos banques, alors gérez vos déchets* ».

¹⁵ [BER90] p.27.

¹⁶ [MEY93] p. 16.

¹⁷ [DES96]

Par contre, les pays les plus pauvres de l'Europe de l'Est (Roumanie, Albanie), les pays «neufs» (Pays baltes), et de nombreux pays d'Amérique Latine se sont ouverts comme « terres d'accueil » pour ces déchets. Puis d'importants mouvements intra-européens de déchets furent mis à jour, venant notamment de Suisse, des Pays-Bas et d'Allemagne. La France et la Grande Bretagne, avec des tarifs de mise en décharge faibles (7.5 à 11 €/tonne en France en 1990)¹⁸, en étaient les principaux destinataires. Des problèmes parfois graves de pollution de l'air, des eaux ou des sols, liés à des décharges, furent soulevés par la presse. Ainsi, l'affaire de la décharge de Montchanin (1989-1992), dont la mauvaise gestion et la réception de déchets toxiques importés, mêlés à des déchets ménagers, accroissaient les percolations d'eaux polluées dans les nappes phréatiques. Pour une grande majorité de l'opinion, l'enfouissement traditionnel des déchets en tant que mode de gestion dominant n'était plus adapté.

Un sondage réalisé par l'Institut Louis Harris pour AOL et Libération auprès de 1002 personnes, les 20 et 21 septembre 2002, révèle que 43% des Français se déclarent préoccupés par les problèmes d'environnement. Cette préoccupation s'inscrit dans le peloton de tête, en quatrième position après les retraites (48%), l'insécurité (51%) et le chômage (59%). Les impôts - ou les 35 heures - arrivent nettement derrière.

6- Les déchets, entre connaissance et opinion

Les déchets suscitent toujours des débats passionnés, des réactions impulsives. La gestion des déchets ne doit pas succomber à des contraintes idéologiques et à l'arbitraire. Le CREDOC réalise une enquête annuelle sur « *les conditions de vie et les aspirations des français* » dont une partie est consacrée à l'environnement. 70 % des Français estiment bien connaître les problèmes d'environnement mais paradoxalement dès que l'on entre dans le détail, il existe de nombreuses nuances entre « connaissance » et « opinion »... La part est faite aux rumeurs et aux clichés (cf. figure 1). Les collectivités sont confrontées au syndrome « dioxines » contre les incinérateurs, même aux normes les plus récentes. Il faut proposer des informations adaptées pour éviter que le public n'exprime des « a priori » erronés et difficiles à combattre. Les responsables des déchets doivent souvent jongler entre des positions environnementales et économiques pour proposer des solutions réalistes.

Figure 1 : Affiche d'une association de riverains sur l'incinération



Source : <http://ase.ouvaton.org/dechetsaffiche.htm>

¹⁸ Extrait du journal des Maires de France, octobre 1997, Les communes sont-elles prisonnières des déchets ménagers ?, p. 26-27.

La sensibilité environnementale commence par l'attachement à préserver son cadre de vie et le milieu de l'habitant. Comme on peut le constater sur la photo 2¹⁹, lors des grèves des éboueurs de la ville de Marseille, la population s'est mise à gronder ainsi que les élus : « *Quelle horreur, quelle odeur!...* » précise Jean-Claude Gaudin devant le tas de déchets non collectés. L'intérêt porte uniquement sur l'environnement proche et visible « *ne pas voir les plastiques traîner*²⁰ ». Les déchets sont inesthétiques (cf. partie 2 du chapitre 1). Ainsi, préserver l'environnement consiste ici à ne pas être entouré de déchets, il suffirait donc que les ordures disparaissent pour que la pollution disparaisse....

Photo 2 : Grèves des éboueurs à Marseille



Source : La Provence, juin 2003, P.Magnien

Comme le précise François Mancebo²¹ « *L'attitude des acteurs locaux et des populations vis-à-vis des déchets ménagers est révélatrice d'une sensibilité environnementale limitée à l'univers de la vie quotidienne et aux nuisances visibles* ». Une étude sur le comportement des ménages vis-à-vis de leurs ordures ménagères à Maurepas dans les Yvelines a été présentée aux Journées d'économie de l'environnement²².

D'emblée, le rapport constate qu'alors que les modalités de collecte sont assez bien connues, les pratiques effectives, telle l'utilisation des conteneurs d'apport volontaire, sont toujours vécues comme une corvée. Les contraintes de temps et de volume sont les deux motifs évoqués par les non-utilisateurs des conteneurs à verre et à papiers : « *les conteneurs ne sont pas à ma porte, il faut y aller, je prends ma voiture* ».

Les élus sont confrontés au phénomène NIMBY²³ : « *ni dans mon arrière-cour, ni dans mon jardin* ». Celui-ci qualifie « *des conflits de riverains s'opposant à l'implantation, au maintien ou à l'extension de biens collectifs, comme l'implantation d'une usine d'incinération* (cf. photo 3). *La notion d'environnement pour les administrés est plutôt perçue en fonction du bien être* »²⁴. Le syndrome s'amplifie et les élus locaux doivent faire preuve de pédagogie pour faire accepter à la population l'implantation d'un équipement. Certains élus locaux ont perdu leurs mandats municipaux pour avoir annoncé l'implantation d'une installation, dans l'Aube par exemple.

Toutefois, la population française est-elle vraiment informée sur le problème de la saturation des équipements ?

¹⁹ La Provence, 10 juin 2003 - « La grève actuelle des éboueurs », Photo Patrice MAGNIEN.

²⁰ Extrait de l'étude : Le consommateur et le citoyen. Enquête sur le comportement de rejet des déchets des ménages.

²¹ [MAN03]

²² [JOL99]

²³ « NIMBY », *Not In My Backyard*.

²⁴ http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrme/nimby/nimby/pheno_nimby.asp

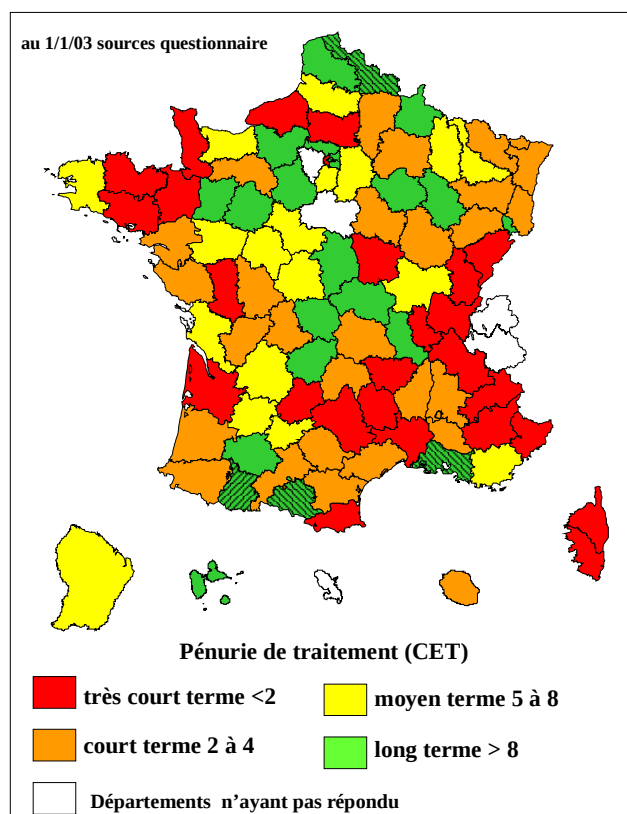
Photo 3 : Manifestation de riverains



Source : www.greenpeace.org/france_fr/multimedia/image

La carte sur la pénurie de capacités de traitement des déchets en France²⁵ (cf. carte 1) est explicite : 60% des installations de stockage seront à saturation d'ici 7 ans. Si l'on regarde à très court terme, 24 départements, d'ici deux ans, connaîtront une pénurie de stockage. 26 départements seront dans la même situation d'ici deux à quatre ans. Au total 50 départements connaîtront des difficultés de stockage d'ici deux à quatre ans.

Carte 1 : Pénurie de capacités de traitement des déchets en France



Source et réalisation : Rapport de l'instance d'évaluation de la politique du service public des déchets ménagers et assimilés

Ainsi, sans information et consultation de la population et des associations, le sentiment d'inquiétude ne peut être que persistant. La démarche d'une démocratie participative peut être l'un des moyens pour faire accepter les nouvelles installations.

²⁵ Source : Rapport de l'instance d'évaluation de la politique du service public des déchets ménagers et assimilés.

7- De l'usager confiant au consommateur exigeant et méfiant : l'impérative nécessité d'information

Les déchets, l'eau, l'électricité, le téléphone sont des services publics de la vie quotidienne. Ces services sont devenus un droit au confort domestique que les pouvoirs publics garantissent. M.Chotard (Directeur du Centre d'information sur l'eau) précise « *De l'usager/citoyen, il est passé au consommateur/client et exigeant* »²⁶. Les services des déchets, quels que soient leurs modes de gestion (en délégation ou en régie), ont toujours rempli leur mission de service public dans un contexte très réglementé. Toutefois, les déchets, à l'inverse de l'eau, n'ont pas eu, ou très peu, de politique d'information auprès de la population (hors mise en place de la collecte sélective). On assiste à une évolution de l'opinion par le biais des associations de protection de l'environnement ou de consommateurs et des médias (ex : prise de conscience des impacts des déchets à traiter sur la santé, augmentation de la production des déchets, hausse des coûts, etc...). La hausse des coûts a été mal ou peu expliquée car elle repose sur des mécanismes extrêmement complexes. L'usager trieur pense qu'il participe ainsi à la réduction des coûts et ne comprend donc pas leur évolution.

On assiste de plus en plus à l'irruption du citoyen dans le service : un citoyen exigeant qui souhaite comprendre le service qui lui est rendu. Il existe une réelle demande de la population de participer à l'analyse des conséquences de l'action publique en matière d'environnement ainsi qu'une exigence de transparence quant aux choix finaux et aux responsabilités engagées. D'où la nécessité d'informations pour justifier auprès des citoyens les choix de la collectivité.

Cependant, la logique de l'usager reste difficile à cerner car : « *Le consommateur qui se repaît de produits sur-emballés le matin au supermarché et le citoyen qui peste en triant ses déchets l'après midi ; l'usager qui réclame plus de collecte en janvier et le contribuable qui s'insurge contre les impôts locaux en septembre ; le riverain qui refuse une usine de traitement près de chez lui et le touriste qui regrette de trouver la même usine dans cette campagne si avenante par ailleurs* »²⁷.

²⁶ [CHO 98]

²⁷ Jean louis BERGEY, directeur des déchets municipaux de l'ADEME.

Chapitre 2 : Définitions, classifications et compositions des déchets ménagers

1- Qu'appelle-t-on déchets ?

Le mot «déchet» provient de « déchoir » (diminution de valeur d'une matière, d'un objet). Il est apparu au 15^{ème} siècle. La difficulté commence dès sa définition. Le mot «déchet» appartient à plusieurs terminologies concernant les activités de l'homme : économie, droit, technique. Les travaux de Lucien-Yves Maystre (Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) vont nous permettre de présenter les différentes facettes de ce terme afin de mieux l'appréhender.

1.1- Définition économique

Un déchet est « *une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné* »²⁸. Ainsi, pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail. On utilisera le terme général « bien » pour désigner tout bien de production ou de consommation dont la valeur économique est positive.

Selon cette définition, un ballot de vieux papiers imprimés pour lequel un acquéreur paie un prix n'est pas un déchet : c'est une matière première secondaire. La valeur d'un bien peut donc redevenir positive : ainsi un objet débarrassé d'un vieux grenier peut devenir objet de brocante, puis «antiquité».

1.2- Définition juridique

On distingue une conception subjective et une conception objective de la définition du « déchet ». Selon la conception subjective, un bien ne peut devenir un déchet que si le propriétaire a la volonté de s'en débarrasser. Mais tant que ce bien n'a pas quitté sa propriété, à tout moment la personne peut changer d'avis. Si le bien est déposé sur la voie publique, son propriétaire peut avoir clairement signifié sa volonté d'abandonner tout droit de propriété sur ce bien et à cet instant la municipalité se doit de prendre en charge un problème se présentant sur la voie publique.

Toutefois le propriétaire peut avoir manifesté la volonté de donner ce bien à un tiers : c'est le cas du ramassage des habits usagés, la conception subjective peut donc être ambiguë.

Selon la conception objective, un déchet est un bien dont la gestion doit être contrôlée pour des raisons de protection de la santé publique et de l'environnement, indépendamment de la volonté du propriétaire et de la valeur économique du bien : les biens recyclables qui sont des matières premières secondaires entrent dans cette définition objective du déchet.

La législation a retenu les deux conceptions du déchet car la volonté de se débarrasser ne suffit pas. La définition objective empêche le détenteur d'un bien de se soustraire à la réglementation relative aux déchets sous prétexte de sa valeur économique (qui est une notion extrêmement variable).

²⁸ [MAY94]

1.3- Définition matérielle

Le lieu d'entrepôt d'un déchet est appelé « *mono stockage initial* » s'il ne contient qu'une seule catégorie de déchets : c'est le cas d'une pile de journaux sur un balcon ou d'un tas de chutes de fabrication dans le conteneur d'un atelier. On parle de « *stockage initial banalisé* »²⁹ lorsque, dès ce premier stade, les déchets sont mélangés : c'est le cas de la classique poubelle domestique.

Dans la sphère domestique, on distingue le stockage initial dans le logement, le premier stockage intermédiaire dans l'immeuble (benne commune pour des sacs-poubelles dans un local commun d'un immeuble collectif), le stockage intermédiaire à la limite entre la propriété privée et le domaine public.

1.4- Définition législative

Selon la loi du 15 juillet 1975 relative à l'élimination et à la récupération des matériaux, est considéré comme déchet « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* ». Cette loi ne retient que les déchets qui sont « *de nature à produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune, à dégrader les sites ou les paysages, à polluer l'air ou les eaux, à engendrer des bruits et des odeurs et, d'une façon générale, à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement* ».

Le conseil des communautés européennes a émis une directive-cadre (75/442/CEE) relative aux déchets et propose une définition similaire à celle de la législation française.

Est déchet : « *toute substance ou objet dont le détenteur se défait ou a l'obligation de se défaire en vertu des dispositions nationales en vigueur* ».

On constate qu'il y a une multiplicité de définitions se rapportant au terme de déchet, du fait que cette notion est traitée dans différentes disciplines. Il ressort de ces définitions que la notion de déchets est très large et fait apparaître la notion de propriétaire. Il est important d'avoir une vue globalisante de ce mot mais l'exercice de caractérisation devient plus délicat et peut amener une certaine confusion de jugement sur la notion de « déchet ».

2- Classification des déchets

Les classifications des déchets sont nombreuses ; il est intéressant d'en présenter les limites. En effet, chaque pays définit sa propre classification selon ses propres critères. Il devient alors difficile de réaliser des études comparatives sur les déchets entre les pays. Toutefois, il nous paraît souhaitable de citer ces diverses classifications.

2.1- Objectifs et critères

Les classifications de déchets sont toujours à but finalisé : elles ne sont pas une référence scientifique à proprement parler. Afin d'éviter toute ambiguïté, les caractéristiques des déchets devraient être elles-mêmes classées selon un mode lexicographique universellement reconnu, ce qui n'est pas le cas. Il convient d'être prudent lorsqu'on fait le choix d'une classification car il n'y a pas de classification plus vraie qu'une autre. Elle peut

²⁹[MAY 94]

être simplement plus commode pour les besoins de l'instance qui la détermine. Le but d'une classification peut être³⁰ :

- d'ordre **technique** : afin de mieux maîtriser les problèmes de transport, de stockage intermédiaire, de traitement, d'élimination finale des déchets des entreprises, mais aussi dans le but de l'optimisation du service de collecte;
- d'ordre **financier** : application du principe du « pollueur-payeur », différenciation entre les communes et entreprises qui sont membres ou non d'un organisme de gestion des déchets;
- d'ordre **légal** : rechercher les responsabilités en cas de dommages à l'environnement ou à des tiers.

2.2- Diversité des classifications

Il existe différents travaux de classification des déchets qui offrent divers catalogues ou nomenclatures, dont :

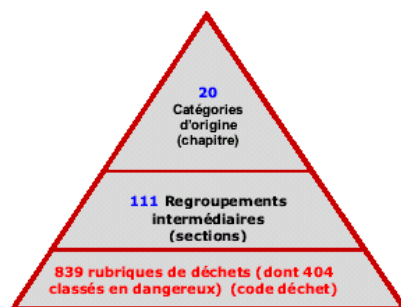
- le catalogue européen des déchets (C.E.D), en application de la directive n°75/442/CEE du 15 juillet 1975 modifiée. Cette classification recense 20 catégories principales selon l'origine des déchets.
- la nomenclature française des déchets (journal officiel) : elle présente l'information sur la catégorie et sur la provenance du déchet. Elle est la transcription de la liste annexée à la décision de la commission du 20/12/1993 sur le catalogue européen des déchets, par l'avis du 11/11/1997 relatif à la nomenclature des déchets.

Depuis, la décision de la Commission, n°2000/532/CE du 3 mai 2000, a fusionné en une liste communautaire unique l'ancien catalogue européen des déchets et la liste des déchets dangereux (cf. annexe 1).

2.3- Utilité de la classification

La classification des déchets est structurée en forme de pyramide à 3 étages. (cf. figure 2) :

Figure 2 : Structure pyramidale de la classification des déchets



Source : Atoodéchets³¹

³⁰ [MAY 94]

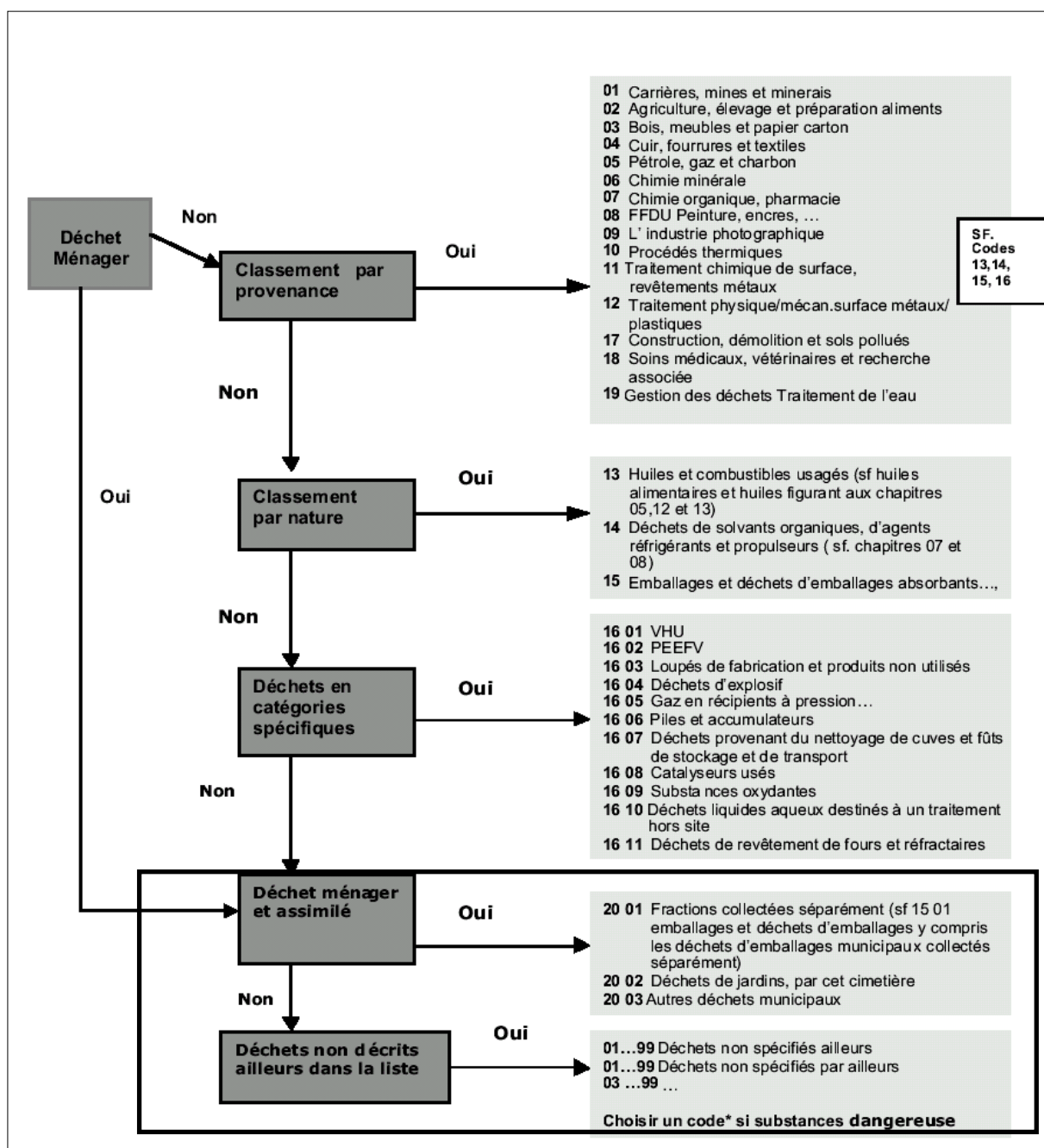
³¹ Classification des déchets, Etat de la réglementation au 30 mars 2003, veille juridique atoodéchets.com, p.42.

La codification des déchets est organisée par catégories d'origine, regroupements intermédiaires de déchets et désignations de déchets.

Au sein de cette étude, nous travaillerons sur la classification selon la provenance du déchet. On distingue plusieurs sources de déchets : ménagers, industriels, agricoles. L'étude portant sur la gestion des déchets ménagers, nous ne définirons pas les autres sources.

Dans notre cas, le déchet est un déchet ménager, il est classé en catégorie 20 ou en catégorie 01...99 « déchets non spécifiés par ailleurs » (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Méthodologie de classification d'un déchet (dangereux ou non dangereux)

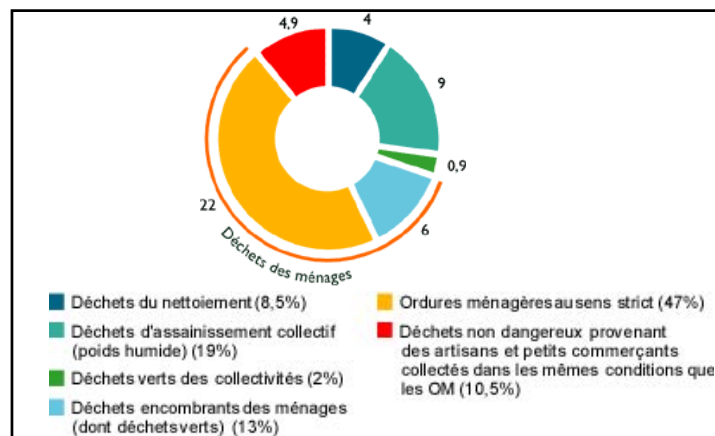


Source : Atoodéchets

3- Déchets ménagers : définitions et composition

L'ADEME³² propose comme définition : « ensemble des déchets (dangereux, inertes ou banals) produits par l'activité domestique quotidienne des ménages. Ils comprennent les ordures ménagères, les déchets encombrants des ménages³³, les déchets ménagers spéciaux³⁴, les déchets de l'assainissement individuel et les déchets ménagers liés à l'automobile ».

Figure 3 : Quantités de déchets municipaux en 1998 en France (en millions de tonnes)



Source : ADEME, 1998

En 1998, l'ADEME a estimé la production des déchets des ménages français à environ 28 millions de tonnes (cf. figure 3), soit un ratio moyen de 434 Kilos par habitant et par an. Cette production évolue en fonction des milieux (450 en zone urbaine, 379 en semi-urbain et 287 en zone rurale)³⁵. Nous aborderons les principaux facteurs de ces variations dans le chapitre suivant.

Le **décret du 31 août 1959**, quant à lui, dans l'article 2 du cahier des charges, rappelé dans la circulaire ministérielle du 22 février 1973, définit ainsi les **ordures ménagères** :

- les détritiques de toute nature comprenant notamment : cendres, mâchefers, débris de vaisselle, feuilles, balayures et résidus de toutes sortes déposés même indûment aux heures de la collecte dans des récipients individuels ou collectifs, placés devant les immeubles ou à l'entrée des voies inaccessibles aux camions ;
- les déchets provenant des établissements industriels et commerciaux, bureaux, administrations, cours et jardins privés, déposés dans des récipients dans les mêmes conditions que les ordures ménagères ;

³² Agence du Développement de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (cf. chapitre 6.3.3).

³³ **Déchets encombrants des ménages également appelés Encombrants** : Fraction des déchets ménagers liés à une activité occasionnelle qui, en raison de leur volume ou leur poids, ne peuvent être pris en compte par la collecte régulière des ordures ménagères. Ils comprennent les monstres, les déblais et gravats et les déchets de jardin.

³⁴ **Déchets dangereux des ménages** : Fraction des déchets ménagers présentant un ou plusieurs caractères dommageables pour l'environnement et/ou qui ne peuvent pas être éliminés par les mêmes voies que les ordures ménagères sans créer des risques lors de la collecte. Il s'agit de déchets explosifs, corrosifs (acides, bases), nocifs (CFC), irritants (ammoniaque, résines), facilement inflammables (solvants) ou de déchets contenant des métaux lourds (piles, accumulateurs), etc.

³⁵ Source : Observatoire ADEME (Campagne nationale 1993 de caractérisation des ordures ménagères).

- les crottins, fumiers, feuilles mortes, boues et, d'une façon générale, tous les produits provenant du nettoyage des voies publiques ;
- les produits de nettoyage et détritres des halles, foires, marchés, lieux de fêtes publiques ;
- les résidus en provenance des écoles, casernes, hôpitaux, hospices, prisons et tous les bâtiments publics ;
- le cas échéant, tous objets abandonnés sur la voie publique.

Ne sont pas compris dans la dénomination d'ordures ménagères :

- les déblais, gravats, décombres et débris provenant des travaux publics et particuliers ;
- les cendres et mâchefers d'usines et, en général, tous les résidus provenant d'un commerce ou d'une industrie quelconque, ainsi que des cours et jardins privés ;
- les déchets anatomiques ou infectieux provenant des hôpitaux ou cliniques ;
- les objets qui, par leurs dimensions, leur poids et leur nature, ne pourraient être chargés sur les camions.

Le texte peut être résumé ainsi : Est « *déchet ménager, tout ce que l'on trouve dans les poubelles issu de l'activité domestique des ménages, pris en compte par les collectes usuelles ou séparatives* ». Toutefois, il existe un partage délicat entre ordures ménagères et déchets ménagers. On appelle en général « déchets ménagers » les déchets produits par les ménages, et « ordures ménagères » les déchets collectés dans le cadre des ramassages organisés par les municipalités. Les deux termes ne se recouvrent pas. Certains déchets ménagers, notamment en milieu rural, sont éliminés par les habitants eux-mêmes (brûlés dans les cheminées ou donnés aux animaux), tandis que les collectivités locales collectent également les déchets non dangereux qui ne proviennent pas des ménages, mais des commerçants et artisans³⁶.

3.1- Composition des ordures ménagères

La composition des ordures ménagères est très hétérogène et variable selon plusieurs critères : lieu géographique (cf. tableau 2), climat et saison, situation économique des ménages (niveau et mode de vie des habitants), structure de l'habitat, équipements collectifs, mouvement de population, taille des ménages.

Les principaux composants des ordures ménagères peuvent être classés en deux grandes catégories :

- les déchets « fermentescibles » dont la décomposition est rapide ; ce sont essentiellement des matières organiques. Ils sont en plus grande quantité en zone rurale ;
- les déchets « non fermentescibles » qui ne se décomposent que très lentement ou pas du tout ; ils comprennent surtout des débris de verre ou de céramique, les bois, les cuirs, les chiffons, les matières plastiques, le papier, les objets en métal.

³⁶ Dans le langage courant, les mots « déchets » et « ordures » sont employés indifféremment. Dans ce travail, nous nous sommes permis de les utiliser parfois comme synonymes afin d'éviter des répétitions.

Tableau 2 : Composition des ordures ménagères en fonction du type d'espace (en %)

Catégories	Urbain		Semi-urbain		Rural		Ensemble	
	<i>Humide</i>	<i>Sec</i>	<i>Humide</i>	<i>Sec</i>	<i>Humide</i>	<i>Sec</i>	<i>Humide</i>	<i>Sec</i>
Déchets putrescibles	26,8	14,3	31,5	17,7	32,2	18,4	28,6	15,8
Papiers	17,8	19,6	13,6	14,9	14,7	16,0	16,2	17,5
Cartons	9,6	9,7	8,4	8,3	8,6	8,4	9,3	9,2
Complexes	1,5	1,6	1,3	1,6	1,6	1,8	1,4	1,6
Textiles	2,2	2,5	2,6	3,0	2,3	2,8	2,6	3,0
Textiles sanitaires	3,3	1,9	3,3	2,0	3,2	2,0	3,1	1,9
Plastiques	11,2	12,4	10,5	12,2	11,3	13,3	11,1	12,6
Combustibles divers	3,5	4,1	2,9	3,5	2,6	3,2	3,2	3,9
Verres	13,3	19,1	13,4	19,9	12,3	18,4	13,1	19,3
Métaux	4,0	5,4	4,1	5,8	4,4	6,1	4,1	5,6
Incombustibles divers	6,4	8,3	8,0	10,5	6,3	8,9	6,8	8,9
Déchets spéciaux	0,7	1,1	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Source : Observatoire de l'ADEME.

La connaissance de la composition des ordures ménagères est importante car elle conditionne le mode de traitement et permet d'optimiser les systèmes de gestion en place, tant au niveau des choix techniques et d'organisation que de la maîtrise des coûts. Définir le gisement des collectivités locales, c'est pouvoir les accompagner le plus en amont possible dans leur projet de gestion des déchets mais aussi évaluer l'efficacité des collectes séparatives et voir si elles correspondent aux réalités locales. Il existe un outil, MODECOM, mis en place par l'ADEME lors de la campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères réalisée en 1993 au cours de laquelle les déchets assimilés n'avaient pas fait l'objet d'analyse spécifique. Depuis, en 2004, l'ADEME a lancé une nouvelle étude de caractérisation³⁷ ayant pour objectif d'obtenir un outil de caractérisation simple et complet. Cet outil devra permettre aux collectivités ainsi qu'aux partenaires associés d'avoir une vision claire et synthétique de la production et de la composition des déchets (aussi bien ménagers que non ménagers) sur leur territoire.

4- Comment quantifier les déchets ménagers ?

4.1- L'assiette : "sec ou humide" ?

Il y a souvent une différence d'appréciation entre celui qui collecte un déchet et celui qui le reçoit ou qui le traite, car les deux ne calculent pas la même chose. La différence principale est entre le déchet brut, collecté, et le déchet propre et sec. Les déchets ménagers

³⁷ Etude menée par le bureau d'étude Verdicité pour le compte de l'ADEME.

contiennent en moyenne 35 % d'eau. Pour certains déchets, la teneur en eau est beaucoup plus importante. La masse des déchets solides est donc considérablement réduite par le seul séchage. Il faut aussi compter avec le nettoyage, pour débarrasser les déchets entrants des impuretés et salissures... Sans oublier le taux de freinte³⁸ au centre de tri qui oblige à effectuer des corrections de mesures sur les masses de déchets collectés. Tous ces phénomènes expliquent aussi les différences d'évaluations, notamment entre collectivités locales et industriels traitants³⁹, selon le niveau auquel ils interviennent dans la chaîne de gestion des déchets.

4.2- Le mode de calcul retenu : masse ou volume ?⁴⁰

Les déchets se mesurent habituellement en masse et non en volume. Les densités sont extrêmement variables selon les matériaux, et même selon les modes de collecte. Ainsi, la densité des ordures ménagères est de 150 à 200 kg/m³ en moyenne, quand elles sont dans des sacs et des poubelles, et de 400 à 600 kg/m³ quand elles sont compactées en bennes avec tassement. Les écarts sont tels que, pour simplifier, on mesure les déchets en masse, en tonnes.

Cette méthode peut, à elle seule, fausser les conclusions que l'on peut tirer de telle ou telle filière de collecte. Ainsi, le plastique a une densité deux fois moindre que la moyenne des ordures ménagères non compactées, soit de l'ordre de 100 kg/m³. Sa part dans le volume de ces déchets est d'environ un quart, alors que sa part dans la masse n'est que de 12 %. Cela a une grande importance sur l'appréciation des coûts de la collecte. Ramené à la masse, le coût de collecte des plastiques est élevé, voire exorbitant pour certains plastiques, si on les rapporte à la tonne collectée (comme les calages de plastique expansé, dont la densité est de l'ordre de 10 kg/m³, soit dix fois moindre que la densité moyenne des plastiques).

« Aussi, pour obtenir un camion de dix tonnes d'ordures ménagères compactées, il faut deux camions d'ordures ménagères brutes, quatre camions de plastique, quarante camions de plastique expansé... Les coûts, calculés à la tonne, seraient évidemment différents si l'on calculait par rapport aux volumes collectés »⁴¹. En dépit de ses insuffisances et imperfections, cette méthode de calcul en masse des coûts des déchets est aujourd'hui la seule utilisée.

Ce chapitre a permis de présenter les définitions essentielles pour la suite de notre étude. S'il n'est pas évident de trouver une définition unique et précise caractérisant la notion de déchet ménager, il est cependant important d'harmoniser le vocabulaire s'y rapportant et de situer ce sujet dans un cadre réglementaire.

³⁸ Différence entre la somme des tonnages entrant et la somme des tonnages sortant, sans qu'il soit possible d'affecter cet écart à une cause identifiée.

³⁹ Voir notamment l'écart d'évaluation entre la valorisation des emballages plastiques selon que l'on compte les emballages mis sur le marché, propres et secs, et les emballages récupérés après usage. La différence de poids entre les deux est de près de 80%.

⁴⁰ Source : Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Rapport (n° 415) sur les nouvelles techniques de recyclage et de valorisation des déchets ménagers et des déchets industriels banals. Session de 1998-1999. Rapporteurs : Gérard Miquel, sénateur, et Serge Poignant, député (site du Sénat de la République française)

⁴¹ Source : Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques : Recyclage et valorisation des déchets ménagers, RAPPORT 415 (98-99).

Chapitre 3 : Cadre législatif et réglementaire

Le cadre réglementant la gestion des déchets n'a cessé d'évoluer dans le temps et de se renforcer. La modernisation de la gestion des déchets est en marche dans tous les pays européens, elle a été impulsée par la même base réglementaire. Pour autant, l'Europe des déchets ne marche pas d'un même pas. Il faudrait harmoniser le vocabulaire des déchets et établir des définitions communes pour pouvoir réellement faire des comparaisons. Nous présenterons très brièvement les grandes directives et les programmes d'action européens. Nous évoquerons essentiellement les lois se rapportant à la gestion des déchets en France et uniquement celles qui nous paraissent les plus importantes pour notre problématique.

1- Orientations européennes

Les grandes directives européennes datent de 1975, mais dans les années 1990 l'Europe communautaire a modifié la majeure partie de ses textes en renforçant la sévérité des normes d'élimination et en tentant de mettre en place une dynamique de valorisation.

1.1- Le cadre communautaire

En septembre 1989, une commission a proposé et fait adopter par le Conseil et le Parlement européens, une communication relative à la stratégie communautaire pour la gestion des déchets. Ce document définit les grandes orientations dans le domaine des déchets ; les principales dispositions peuvent se résumer ainsi :

- limitation de la production de déchets par le recours à des technologies propres ;
- réduction de la teneur des déchets en substances dangereuses ;
- priorité à la valorisation : réemploi, recyclage, régénération, récupération des matières premières ou transformation en énergie ;
- élimination des déchets sans danger ;
- responsabilisation du producteur de déchets ;
- limitation et contrôle des transferts transfrontaliers de déchets.

La stratégie communautaire en matière de gestion des déchets a été révisée en décembre 1996 : les grandes orientations n'ont pas été modifiées, elles n'ont subi que quelques ajustements ou confirmations, en particulier :

- confirmation du principe de responsabilité partagée : le producteur d'un produit ne peut être le seul « responsable » de son élimination en fin de vie ;
- nécessité d'encadrer la mise en décharge.

1.2- Une réglementation-cadre : la directive 75/442/CCE

La directive 75/442/CCE constitue le fondement de la réglementation communautaire des déchets. Elle fixe les grands principes de gestion des déchets et les grandes lignes directrices sur lesquelles doit se baser l'action des Etats membres en la matière. Les principes fondamentaux de cette directive tiennent en trois points :

- le traitement obligatoire des déchets, par des méthodes d'élimination ou de valorisation admises par la directive ;
- l'obligation de détenir une autorisation pour le faire ;
- la soumission au contrôle exercé par les pouvoirs publics.

2- La réglementation française sur les déchets

Voici un bref aperçu des lois, circulaires et décrets essentiels dans le domaine des déchets (cf. tableau 3, page suivante).

- **Loi n°75-633** du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, actuellement codifiée de **l'article L.541-1 à l'article L. 541-50** du code de l'environnement.

Cette loi propose une définition de la notion de déchet, (cf. chapitre 2) et pose le principe de la responsabilité du producteur du déchet. Dans le cas des ménages, elle précise que les communes se substituent aux ménages pour éliminer leurs déchets. *« Par élimination, nous entendons les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans les conditions propres à éviter des nuisances sur le milieu naturel »*. Il s'agit d'une définition extensive qui se rapproche de celle de la gestion afin de boucler l'ensemble du dispositif et d'éviter que certaines étapes demeurent hors du champ de la loi.

L'article L.541-2 du Code Général des Collectivités Territoriales stipule que: *« Toute personne qui produit ou détient des déchets, dans des conditions de nature à produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune, à dégrader les sites ou les paysages, à polluer l'air ou les eaux, à engendrer des bruits et des odeurs et, d'une façon générale, à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination, conformément aux dispositions de la présente loi, dans les conditions propres à éviter lesdits effets.*

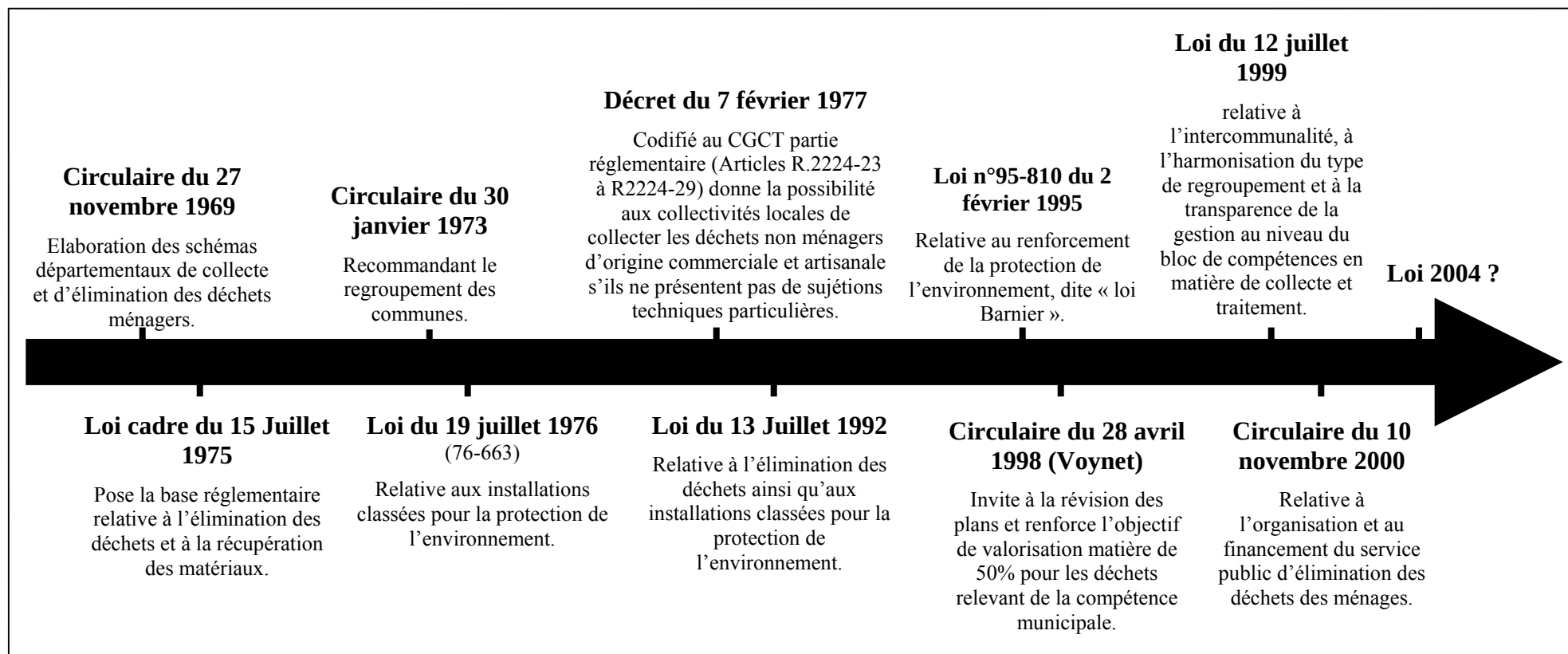
L'élimination des déchets comporte des opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou d'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tout autre produit dans des conditions propres à éviter les nuisances mentionnées ».

Selon **l'article L.2224-13** du Code Général des Collectivités Territoriales : *« Les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, l'élimination des déchets des ménages »*.

L'effet et les conséquences de cette loi font que les communes se sont organisées en groupements pour mettre en place une infrastructure de collecte et de traitement des déchets ménagers (cf. chapitre 6, la gestion des déchets ménagers, une affaire d'intercommunalité).

Les communes sont responsables de l'hygiène et de la salubrité publique ; à ce titre, elles proposent aux ménages un service permettant une élimination correcte de leurs déchets mais elles ne se substituent pas aux responsabilités des administrés, ce qui permet d'appuyer les poursuites en cas de non respect du règlement de collecte.

Tableau 3 : Axe chronologique des principales lois, décrets et circulaires dans le domaine des déchets



Source : Nicolas Perrin, 2004.

- Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, actuellement codifiée de l'article L511-2 à l'article L517-2 du code de l'environnement.

Cette loi précise les modalités d'ouverture et d'exploitation de l'ensemble des installations de stockage, de traitement et d'élimination des déchets, que ces installations soient internes ou non à une entreprise : décharges, déchetteries, stations de transit, usines d'incinération, plates-formes de compostage, etc.

- Décret n°92-337 du 1er avril 1992 : application pour les déchets résultant de l'abandon des emballages de la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

Ce décret vise à organiser la valorisation des déchets d'emballages ménagers et à mettre en place le principe du pollueur/payeur. Pour cela, il insiste sur la nécessité de favoriser le recyclage et d'inciter les industriels à limiter la production d'emballages : « *tout producteur, tout importateur, tout responsable de la mise sur le marché de produits emballés doit contribuer ou pourvoir à l'élimination de ses emballages* ». Les industriels devront adhérer à un organisme de pouvoirs publics comme Eco-Emballages ou Adelphe pour valoriser une grande partie des déchets d'emballage ménager.

- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiant les lois du 15 juillet 1975 et du 19 juillet 1976 portant sur l'élimination des déchets

Cette loi a posé les principes de la politique de gestion des déchets de cette dernière décennie. Elle prévoyait :

- la réduction de la production des déchets ainsi qu'une élimination plus propre de ces derniers,
- la limitation du transport des déchets pour essayer de les traiter et de les éliminer à proximité de leur lieu de production,
- la valorisation des déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie,
- la transparence dans l'information au public sur les effets et les conséquences de l'élimination des déchets,
- la fermeture des décharges brutes. Au 1^{er} juillet 2002, les décharges seront réservées uniquement aux déchets ultimes⁴²,
- l'instauration de plans départementaux⁴³ d'élimination des déchets ménagers et assimilés et de plans régionaux⁴⁴ d'élimination de déchets dès février 1996.

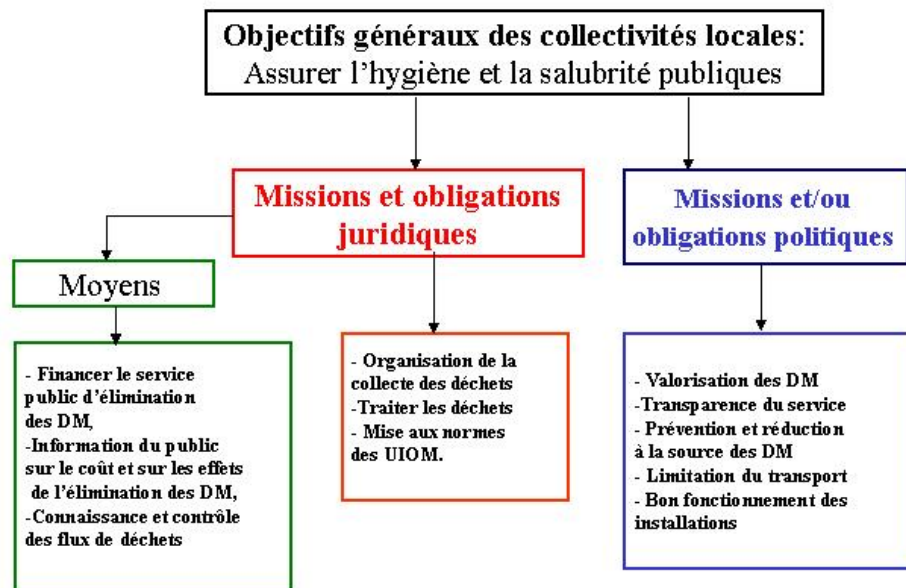
⁴² **Déchet ultime** : C'est un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité, dans les conditions techniques ou économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.

⁴³ L'élaboration des plans est placée sous l'autorité du préfet ou du président du Conseil Général. Ils doivent élaborer un plan afin d'établir un état des lieux quantitatif et qualitatif des déchets ménagers et assimilés sur leur territoire. Ces plans définissent les moyens mis en place au niveau local.

Cette loi avait pour objectif de moderniser, au niveau technique et économique, les infrastructures de collecte et de traitement des déchets, ce qui a posé de nombreux problèmes financiers pour les collectivités locales.

A l'origine, la seule mission réglementaire des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers consiste à assurer l'hygiène et la salubrité publiques (cf. figure 4). Pour ce faire, les communes doivent éliminer les déchets ménagers. Elles se fixent des objectifs dans le cadre d'obligations juridiques et politiques, en fonction des moyens dont elles disposent.

Figure 4 : Les objectifs généraux des collectivités locales dans le domaine des déchets



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ainsi, la législation française ne diffère pas de la réglementation européenne. Toutefois, il est évident que chaque pays a des priorités différentes en matière de gestion des déchets. Certains taxent la mise en décharge alors que d'autres ne le font pas ou veulent les fermer tout simplement.

Il existe une certaine disparité au niveau de la transcription des lois. « *Les Etats, qui sont pourtant à l'origine de l'élaboration des textes au conseil de l'Europe, ne transposent pas correctement la législation européenne* », constatait Monika Freiling⁴⁵, de la commission européenne. Cela peut être dû à des problèmes juridiques, politiques ou organisationnels. Nos pratiques en terme de gestion des déchets sont différentes car elles reposent sur des réalités différentes (contexte politique et géographique).

⁴⁴ C'est la même démarche que les plans départementaux, mais appliquée au niveau régional et concernant les déchets industriels spéciaux uniquement.

⁴⁵ Extrait de la gazette des communes, n° 39 du 18 octobre 1999, « Un second souffle pour la gestion des déchets ménagers ».

3- Bilan de la politique de gestion des déchets ménagers depuis la loi de 1992

La révolution culturelle dans le domaine des déchets a bien eu lieu. Depuis la loi de 1992, un grand nombre de collectivités se sont lancées dans une politique de modernisation de la gestion des déchets (mise en place des collectes sélectives, construction de déchetteries, de centres de tri, de stations de compostage, etc...).

Ces actions ont été soutenues financièrement par l'Etat, par le biais de l'ADEME. Le tableau 4 présente un bilan synthétique de la politique de gestion depuis 1992 (aspects positifs et négatifs).

Du côté positif, on constate une sensibilisation plus forte et une gestion planifiée dans le domaine des déchets. Les quantités traitées et valorisées sont en hausse. L'incinération avec récupération d'énergie est en augmentation, cette filière de valorisation est la plus importante en France. Les installations non respectueuses de l'environnement ont été pratiquement toutes fermées (UIOM⁴⁶ hors normes) et une grande majorité des décharges a été fermée et/ou réhabilitée. Il y a eu volonté effective d'amélioration de la qualité des installations et souci des impacts sur l'environnement. La valorisation organique a progressé mais reste le parent pauvre de la valorisation car il n'y a pas eu ou très peu d'études pour assurer des débouchés à ces produits.

Toutefois, nous devons reconnaître que certains objectifs n'ont pas été atteints. « *Les politiques préfèrent s'extasier sur la courbe des trieurs plutôt que d'aborder le sujet des coûts qui fâche* » affiche un magazine spécialisé dans l'environnement. Personne ne sait rien de notre coût comparé de fonctionnement. Cependant, si les données sont difficiles à comparer, elles ne sont toutefois pas inexistantes.

L'un des autres problèmes a résidé incontestablement dans le manque d'objectifs chiffrés, précise Dominique Braye, ancien Président du groupe d'études du Sénat sur la gestion des déchets : « *...cela pouvait s'expliquer en 92. Je pense qu'un rendez-vous intermédiaire, par exemple en 1997, aurait pu être prévu et organisé pour faire le point et éventuellement "rectifier le tir"».*

Autres lacunes : peu de dispositifs incitatifs pour éviter le stockage des déchets en décharges et absence de sanctions.

Remi Guillet, ancien sous-directeur des Produits et des Déchets au Ministère de l'Environnement a précisé que dans l'ensemble « *le bilan est correct pour ce qui concerne les ordures ménagères et les DIB⁴⁷ ; il se révèle très satisfaisant pour ce qui touche aux DIS et très moyen pour ce qui est des DTQD, les pneus, VHU, produits électriques et électroniques* ». Les filières dédiées feraient partie d'un gros chantier de la loi sur les déchets qui devrait paraître à la fin de l'année 2004.

⁴⁶ Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères.

⁴⁷ **DIB** : Déchets Industriels Banaux ; **DIS** : Déchets Industriels Spéciaux ; **DTQD** : Déchets Toxiques en Quantité Dispersée ; **VHU** : Véhicules Hors d'Usage.

Tableau 4 : Bilan de la politique de gestion des déchets ménagers depuis la loi de 1992

Aspects positifs	Aspects négatifs
• Approche globale de la gestion des déchets municipaux (intégrant toutes les catégories de déchets) • Gestion appropriée et planifiée • Cadre réglementaire mieux défini • Sensibilisation du citoyen à la collecte sélective et mise en oeuvre • Objectifs locaux précisés dans les plans départementaux qui sont moteurs • Développement de l'intercommunalité • Extension des collectes sélectives et généralisation du recyclage • Densification des réseaux de déchetteries • Mise en place et progression des centres de tri et des centres de compostage • Augmentation des quantités valorisées sur les emballages secs • Prise en compte croissante des impacts environnementaux (effet de serre, nuisances olfactives, rejets de métaux) • Modernisation et maîtrise des unités d'incinération et renforcement de la valorisation énergétique • Effort de transparence auprès du citoyen • Emergence de nouvelles filières (piles) • Réduction des dépôts sauvages et des comportements non-conformes	• Augmentation de la production des déchets (+ 1.85%) • Principe « Pollueur/payeur » appliqué de façon incomplète • Résultats incomplets, manque de références statistiques et de suivi des données • Lacunes sur la connaissance des déchets des entreprises (informations non prévues dans la loi) • Actions non prévues par la loi de prévention de la production des déchets • Contrôles de pollutions des unités de traitement encore insuffisants • Complexité de la définition du déchet ultime et des décharges sauvages toujours présentes • Augmentation des déchets en l'espace de 10 ans dans les CET⁴⁸ (44.6% des déchets vont en CET) • Dérive des coûts de gestion des déchets ménagers (4.74 % par an) • Faible valorisation des bio déchets • Inertie technique et sociale lors de la réalisation d'une unité de traitement • Pénurie de moyens de traitements • Augmentation des transports de longues distances • Communication déséquilibrée et insuffisante

Source : Perrin Nicolas, 2004.

Ce bilan n'est pas celui de la loi de 92, mais celui de la politique de gestion des déchets. Certains aspects traduisent un échec de l'application de la loi, mais pas de ses principes : l'augmentation des transports longues distances, par exemple, est un résultat contraire à l'esprit de la loi.

La gestion des déchets est un domaine si vaste que le droit à lui seul ne peut suffire à répondre à l'ensemble des problèmes posés. Il est nécessaire d'avoir une approche globale faisant appel à des sciences humaines et/ou techniques.

⁴⁸ Centre d'Enfouissement Technique.

Chapitre 4 : Conditions de maîtrise de la gestion des déchets ménagers

1- Nécessité d'une approche globale des déchets ménagers

Confrontés aux problèmes quotidiens de la collecte des ordures ménagères et aux difficultés du choix de solutions répondant durablement aux exigences de la protection de l'environnement comme à celles de l'économie, élus et techniciens municipaux savent que la gestion des déchets ne se limite pas à une action unique sur l'ensemble de leur commune.

La gestion des déchets a connu des mutations rapides, on est passé d'un seul gisement à collecter, donc le «*tout à la poubelle* » avec deux modes de traitements (décharge et incinération), au tri des matériaux avec plusieurs modes de collecte et de traitement. L'élimination des déchets a tendance à se réorganiser rapidement en fonction des attentes et de la conjoncture. Tous les acteurs sont conscients qu'il faut dépasser les simples problèmes techniques (pré-collecte, collecte, transports et traitement des déchets ménagers) pour améliorer la gestion.

Il s'agit de veiller à la complémentarité de l'ensemble de ces étapes afin d'éviter des incohérences coûteuses. Il est donc nécessaire d'aborder la question de façon plus globale, et pour cela, de faire appel à différents champs disciplinaires.

1.1- Les déchets, un champ d'étude pluridisciplinaire

Comme nous avons pu le souligner, le mot « déchet » appartient à plusieurs domaines concernant les activités humaines : économie, droit, technique. Aussi de nombreuses disciplines abordent-elles ce thème, en raison de ses nombreux enjeux (économiques, environnementaux, sociaux, réglementaires, etc...). De ce fait, les élus et les responsables de la gestion des déchets ont besoin d'informations diverses provenant de sources et de champs disciplinaires différents. Le tableau 5 propose un panel des disciplines engagées dans la recherche liée aux déchets (une partie seulement des champs d'études possibles est abordée pour chaque discipline).

Ces disciplines fournissent les éléments de base permettant d'appréhender les aspects réglementaires, économiques, financiers et techniques relatifs au recyclage et à l'élimination des déchets de toute nature. Il faut tenter d'aborder cette thématique dans une réflexion pluridisciplinaire. Martine Tabeaud (professeur de Géographie à Paris) appréhende, par exemple, cette complexité des déchets dans son ouvrage « Les métamorphoses du déchet », en croisant les regards de plusieurs disciplines « sociales » sur le sujet afin de mieux en saisir les différentes facettes. Elle combine, dans un premier temps, des approches philosophique, historique, artistique et archéologique. Dans un second temps, elle s'attache à la vie du déchet dans les cités, sous un angle juridique, géographique et économique.

Nous constatons qu'aucune de ces disciplines, à elle seule, ne répond à notre problématique de recherche qui est la définition des informations préalables nécessaires pour améliorer la gestion des déchets ménagers.

Tableau 5 : Disciplines traitant du thème des déchets et de leurs principaux champs d'étude

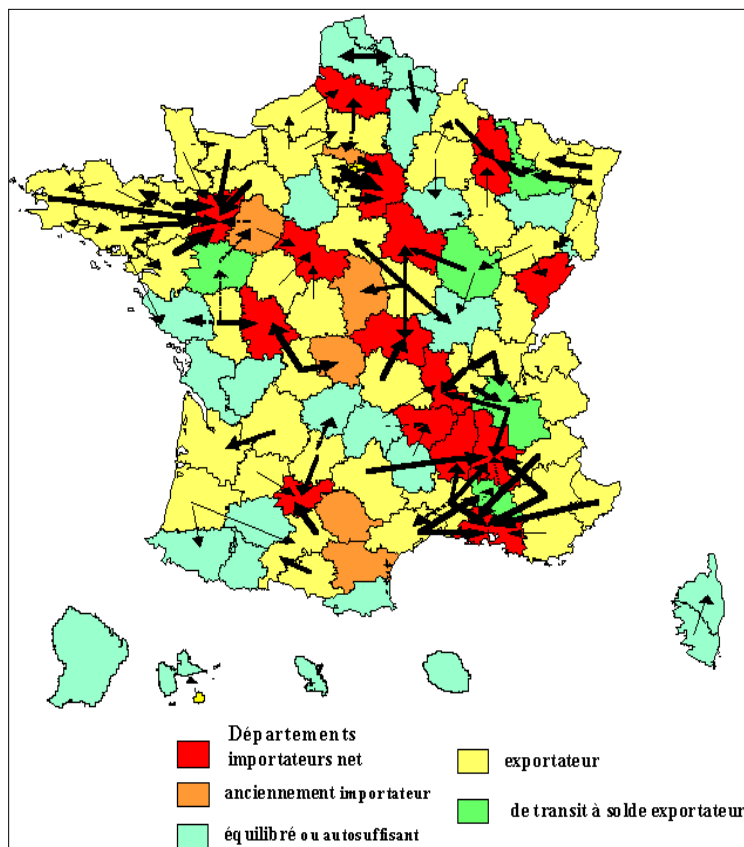
<i>Discipline</i>		<i>Champs d'études</i>
Sciences humaines	Sociologie	- Connaître les facteurs qui jouent sur la satisfaction des usagers, sur la performance de leurs pratiques en matière de collecte sélective et de tri.
	Anthropologie sociale	- Approche anthropologique de la pollution, par une analyse de sa conceptualisation, et de ses fonctions sociales et culturelles.
	Droit public	- Définition des instruments fiscaux et financiers de protection de l'environnement et de l'organisation de la gestion des déchets,
	Droit privé	- Passation de contrats qui délèguent la gestion des déchets à une entreprise spécialisée
	Géographie	- Assurer une veille juridique, négocier et gérer les contrats
Sciences de la matière et du vivant	Economie	- Approche des représentations mentales de la population (ex : le tri, consentement à payer pour mieux gérer ses déchets, etc...) - Approche spatiale des phénomènes liés à la gestion des déchets (localisation des unités de traitement, optimisation des transports, gisement, etc...)
	Physique	- Représentation théorique et économique du comportement des consommateurs, lorsque ces derniers affichent un certain degré de sensibilité vis-à-vis de l'environnement.
	Energie, thermique, combustion	- Construction de méthodes économiques pour connaître les coûts de gestion des déchets. - Calcul du coût technique et social d'une modification liée à la gestion des déchets.
	Chimie	- Etude des comportements des matériaux dans leur phase de construction et de décomposition.
	Sciences pour l'ingénieur, Génie des Procédés	- Etude de la formation des polluants et notamment des oxydes d'azote lors de la combustion des déchets ménagers
	Agronomie, microbiologie	- Ecotoxicité des sols et des déchets, développer et évaluer différents tests biologiques d'écotoxicité et de génotoxicité sur un ensemble de matrices contaminées.
	Sciences de la terre et de l'environnement	- Identification des agents polluants, issus de la fabrication de matières ou de la destruction de déchets.
	Biosciences de l'environnement, Chimie de santé	- Développer et optimiser des procédés de biolavage pour la désodorisation des émissions gazeuses provenant de ces applications.
	Géomécanique	- Caractériser les effluents à traiter, pour décrire et comparer les différents procédés de traitement physico-chimique et biologique en fonction des rejets à traiter.
		- Compréhension des processus physico-chimiques dans le domaine des déchets
		- Qualifier et optimiser les procédés en place voire en mettre au point de nouveaux
		- Evaluation des risques sanitaires (liés aux épandages, traitement des boues, composts, etc...)
		- Etudier les effets à long terme des amendements organiques (boues et fumier) sur l'évolution des ETM et de la matière organique dans un sol de culture.
		- Étude d'impact des unités de traitement sur les populations, faunes et flores.
		- Contrôle et prédiction des tassements des déchets en Centres de Stockage.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

1.2- Apports d'une science : la géographie

Les premières réflexions géographiques sur les déchets ont porté sur leur localisation et leurs déplacements. L'objet géographique « déchet » génère des flux⁴⁹ (cf. carte 2), dont les distances augmentent jusqu'à dépasser le cadre des frontières administratives, ainsi distingue-t-on les flux ville-centre/périphérie, mais aussi entre départements et, franchissant parfois les frontières, des flux nord/sud et ouest/est. Il y a des dynamiques territoriales entre terre d'accueil et « d'expatriation » de ces déchets. Le géographe a donc intérêt à « fouiller dans les poubelles » pour distinguer des « espaces détritiques » différents.

Carte 2 : Flux interdépartementaux des déchets ménagers



Source et réalisation: Rapport de l'instance d'évaluation de la politique du service public des déchets ménagers et assimilés (problèmes de sémiologie graphique).

En effet, entre le lieu de consommation d'un produit Lambda par les ménages (site de production du déchet) et son lieu de dépôt final, le déchet circule. Un camion va collecter les ordures et les déposer dans des centres de traitement et/ou de valorisation. Nous pourrions croire que le chemin des déchets s'arrête mais non car, si ce dernier est valorisé, alors il continuera un long chemin dans le système de valorisation. Nous pouvons dire que nos déchets voyagent.

Le lien avec l'urbanisation est évident : les effets de la concentration de milliers, voire de millions de personnes sur un espace réduit obligent chaque jour à l'évacuation des déchets ménagers, industriels, etc... Ainsi, Martine Tabeaud présente-t-elle une géographie descriptive des déchets tournée vers une approche sociale. Elle énumère des exemples de

⁴⁹ La taille des flèches est représentative de l'importance du flux externe des déchets ménagers.

modes de gestion des déchets en fonction du niveau économique des pays et des contraintes territoriales⁵⁰ :

***Dans les pays riches :** New York produit chaque jour 35000 tonnes de déchets ménagers qui sont entassés dans une île qui leur est en quelque sorte réservée (Staten Island est en effet le point culminant de New York City !). A Tokyo, le choix a été fait d'accumuler les immondices sur une île artificielle (tout ce qui est non combustible ou à combustion dégageant des émanations toxiques). A Paris on a choisi l'incinération, tandis qu'à Montréal l'enfouissage s'effectue dans une ancienne carrière du centre-Est, avec tout le cortège de nuisances olfactives... Au total les déchets marquent le paysage, sont une filière qui génère des profits et des emplois, et ce d'autant plus que l'on fait trier à la source pour augmenter le nombre d'industries en aval issues de la deuxième vie des déchets après recyclage... **Dans les pays pauvres ou en voie de paupérisation,** les déchets s'accumulent aux portes des villes, dans de gigantesques montagnes où vivent les plus démunis. Les plus pauvres ne sortent pas de là et vivent dans des cartons, dans des bidonvilles périphériques (Le Caire, Djakarta, Manille... Voir aussi les travaux de P. Gentelle sur les décharges des villes chinoises). Tandis que les plus hauts dans la hiérarchie regagnent le soir leur logement où ils vendent les produits triés (ex : Moscou).*

Source : Tabeaud 2002.

Il existe aussi une géographie touristique de la propreté. Cette question traduit en fait une différence de valeur économique des territoires considérés. A Grenade⁵¹, par exemple, en fonction du lieu, moyens et méthodes mis au service de la propreté seront très différents. Le centre de la ville est touristique. Il est très bien nettoyé. A l'inverse, en périphérie, espace où se trouvent les populations fragilisées, le service proposé est minimum car les touristes n'y vont pas. Il y a des zones stratégiques et des zones sacrifiées. Nous pouvons recenser de nombreux exemples de cette nature dans le monde. La périphérie de Rio est délaissée par les pouvoirs publics. Ce sont des bénévoles qui gèrent de façon autonome la propreté et la collecte des déchets. Concentrations, mobilité entre le lieu de production et le lieu d'élimination ou de valorisation des déchets, ces phénomènes engendrent, entre les territoires, des interactions fortes qui se traduisent parfois par des conflits d'utilisation (phénomène NIMBY).

1.2.1- Essai de classification des travaux géographiques dans les déchets

Nous avons recensé les travaux géographiques portant sur le thème des déchets ces quinze dernières années (cf. annexe 2, liste des thèses de géographies). Le constat est clair, il existe peu de réflexions géographiques dans ce domaine, même si cela tend à évoluer.

On distingue une double approche des géographes face aux déchets :

- **Approche quantitative** : il y a une volonté de modéliser la répartition spatiale du gisement sur le territoire et ses conséquences, de comprendre les modifications des modes de transport à l'aide d'outils statistiques et informatiques. Il existe de études d'impact sur le milieu, les réseaux (thèse de Geoffroy Brischoux) et les

⁵⁰ Extrait du Café-géographique du 19 décembre 2000: Pour une géographie des déchets, M. Tabeaud (Paris-I).

⁵¹ Enjeux de la propreté urbaine, H. Botta, C. Berdier, J-M. Deleuil, Insa Lyon, 2002.

infrastructures, etc... Ce sont les sujets principaux, car proches des préoccupations méthodologiques de certains géographes. Ces approches sont très concrètes.

- **Approche qualitative et sociale** : celle-ci porte sur la volonté de comprendre les espaces, les modes de fonctionnement, la société qui vit sur ces espaces. « *Le déchet crée des espaces particuliers, souvent associés aux rejets sociaux, et provoque des conflits d'utilisation du territoire* »⁵². Aussi de nombreux sujets de thèses ont-ils favorisé cette approche, notamment en analysant la gestion des déchets de pays en voie de développement. La notion de comparaison de la gestion est souvent abordée. Au delà de la dimension spatiale, le problème de la représentation des déchets est également posé. On peut parler ici d'une géographie comportementale et sociale (thèses d'Estelle Kah ou de Cécile Prudhomme). En effet, on se trouve souvent dans le non-dit, dans l'innommable, ce qui ne facilite pas la prise en charge des problèmes. Ainsi, de nombreux travaux géographiques ont été axés sur la représentation des déchets, le comportement des citoyens sur la perception de l'environnement, la perception du geste « je trie », le consentement à payer ces déchets, etc...

Ces deux approches sont complémentaires et ne peuvent pas se dissocier. L'une comme l'autre permettent une modélisation de la réalité des déchets. La différence est marquée sur l'utilisation des méthodes et des outils. Dans les deux cas, les approches permettent la production d'informations, ce qui est au cœur de notre problématique. L'intérêt sera d'avoir une vision globale du territoire et de l'activité déchet. L'analyse géographique contribue à la compréhension des espaces consacrés aux déchets ou à leur production. Les solutions techniques doivent s'intégrer dans le territoire considéré et s'adapter à ses composantes spatiales.

Ainsi, la gestion des déchets ouvre différents champs à la géographie : identification des espaces de production (analyser temporellement et spatialement les gisements ainsi que leurs incidences sur le territoire), des espaces de rejet (localisation raisonnée des unités de traitement) ; elle permet aussi d'améliorer la compréhension. Mais « *le géographe peut également aider les décideurs et l'ensemble des acteurs à trouver des solutions plus adaptées aux caractéristiques sociales et environnementales des territoires* »⁵³.

1.3- Naissance d'une science du déchet : la rudologie

Un expert « déchet » doit donc disposer de nombreuses connaissances, d'une vision pluridisciplinaire (historique, sociologique, juridique et économique) sur le thème « *déchets* ».

C'est pourquoi les déchets ménagers ont leur propre science : **la rudologie**, qui a vu le jour dans les années 90 grâce à Jean Gouhier⁵⁴.

La rudologie est « *l'étude systématique des déchets et des espaces déclassés* ». Selon la définition du métier, le rudologue a pour fonction d'analyser la production des déchets en amont et de proposer, aux collectivités territoriales et aux entreprises, des solutions pour les éliminer ou les recycler.

⁵² Café-géographique du 19 décembre 2000: Pour une géographie des déchets, M. Tabeaud (Paris-I).

⁵³ Extrait d'un texte de François Laurent, issu du livre : 2003 « De la décharge à la déchetterie : Questions de géographie des déchets », Presses Universitaires de Rennes, 2003.

⁵⁴ Maître de conférences en Géographie de l'université du Maine.

2- Les enjeux d'une approche globale des déchets

Les enjeux d'une gestion moderne et globale des déchets municipaux sont :

- **Ecologiques** : parvenir à des techniques de collecte et de traitement adaptées, optimisées et réglementées pour réduire les impacts sur l'environnement.
- **Economiques** : optimiser la gestion afin de minimiser les coûts, et grâce à la valorisation des déchets (matières et/ou énergétiques) augmenter les recettes. Les collectivités françaises ont dépensé en 2000 plus de 4.37 milliards d'Euros⁵⁵ pour les déchets. Ceux-ci représentent le deuxième poste de la protection de l'environnement après la gestion des eaux usées. D'après les résultats de l'enquête ECOLOC 2002⁵⁶ menée par le BIPE⁵⁷ pour la onzième année consécutive, les perspectives d'évolution des investissements des collectivités locales dans le domaine de l'environnement restent favorables à moyen terme. Les obligations de mise en conformité avec les réglementations environnementales, qui nécessitent encore d'importants efforts d'équipement, le développement rapide de l'intercommunalité à fiscalité propre, qui permet de relayer de lourds programmes d'investissement communaux, et la bonne santé financière des collectivités locales, expliquent ce phénomène. La gestion des déchets (collecte et traitement) et des eaux usées (assainissement et épuration), qui occupe déjà une place importante dans les budgets locaux, arrive toujours en tête des priorités d'investissement « environnement » de l'ensemble des collectivités locales à court et moyen terme. Ainsi, la part des collectivités qui anticipent une hausse tendancielle de leurs investissements d'ici 2007 est de 70% pour le traitement des déchets, 69% pour l'assainissement-épuration et 67% pour la collecte des déchets. En effet, malgré un effort d'équipement soutenu durant la dernière décennie, les collectivités ont enregistré un retard significatif en matière de respect des échéances réglementaires imposées par la loi sur l'eau de janvier 1992⁵⁸ et la loi sur les déchets de juillet 1992⁵⁹. On peut s'attendre aujourd'hui à ce que cette mise en conformité s'échelonne au moins sur cinq ans, (sans doute dix) dans une majorité de cas.
- **Sociaux** : les structures responsables de la gestion des déchets ménagers ont des besoins en main d'œuvre. Il y a donc des retombées sur l'emploi local. Mais ces structures doivent aussi faire face à des oppositions de la population à la mise en place de nouvelles unités de traitements des déchets.

⁵⁵ Extrait du rapport de l'instance de l'évaluation de la politique du service public des déchets ménagers et assimilés, décembre 2003.

⁵⁶ L'enquête ECOLOC est réalisée chaque année par le BIPE dans le cadre de l'Observatoire des Marchés Locaux de l'Environnement. Elle est financée par l'ADEME, la Caisse des Dépôts et Consignations, et le BIPE. Les communes et groupements de communes de plus de 700 habitants sont interrogés sur leurs interventions dans les domaines de l'environnement et du développement durable et sur leurs perspectives d'investissement à court et moyen terme (horizon 2003 et 2007 pour la présente enquête). L'échantillon des réponses exploitées rassemble 1 500 communes et groupements de communes représentant une population d'environ 31,5 millions d'habitants.

⁵⁷ Le BIPE est une société de conseil en stratégie spécialisée dans la prévision économique et la prospective appliquée.

⁵⁸ Selon cette loi, l'instauration d'un réseau de collecte et d'assainissement collectif pour les agglomérations urbaines de plus de 2 000 habitants doit être effectuée entre 1998 et 2005 (selon leur taille et leur classement en zone sensible).

⁵⁹ Cette loi prévoyait que, à compter de juillet 2002, seuls les déchets « ultimes » (fraction non récupérable des déchets) pourraient être acceptés en centres de stockage.

La mise en place d'une gestion globale est également devenue nécessaire pour répondre⁶⁰ :

- au refus de la population de voir perdurer des modes de gestion qui ne soient pas respectueux de l'environnement et qui ne prennent pas en compte la nocivité des déchets (cf. chapitre 1),
- à l'augmentation des coûts pour la collectivité désireuse de respecter la loi.

Il est nécessaire de considérer les déchets dans une approche rationnelle qui intègre faisabilité technique, économique et sociale (freins psychologiques, motivation, etc.). Cette gestion doit pouvoir évoluer pour répondre à l'apparition de nouvelles natures de déchets, à l'introduction de nouvelles technologies de transformation, etc.... Nous sommes ici dans des notions de développement durable.

3- Mise en œuvre de cette approche

Selon Daniel Beguin, Directeur déchets et sol à l'ADEME, « la mise en œuvre au plan local des systèmes de gestion des déchets municipaux doit intégrer au mieux trois nécessités essentielles : le regroupement intercommunal, la prise en compte de l'ensemble des déchets municipaux et la complémentarité des filières ou techniques utilisables »⁶¹.

3.1- Intercommunalité

Le regroupement intercommunal est une nécessité (cf. chapitre 6) :

- Au plan technique, les objectifs élevés de qualité de collecte et de traitement ne peuvent être assurés par des unités trop petites. Les moyens humains et technologiques nécessaires sont trop importants pour être mis en œuvre par une seule commune.
- Au plan économique, les économies d'échelles, notamment en termes de fonctionnement, que procure la gestion de quantités importantes de déchets, de même que les conditions commerciales d'écoulement des produits destinés à la valorisation concourent à la concentration des unités. « *Toutefois, les coûts de transports croissent avec cette concentration* » souligne Daniel Beguin.

3.2- Prise en compte de l'ensemble des déchets

Les collectivités locales ont tout intérêt à s'interroger sur l'ensemble des types de déchets produits sur leur territoire. Outre le fait qu'elles ont la responsabilité législative d'organiser l'élimination des déchets des ménages, elles doivent aussi gérer les autres déchets municipaux dont elles sont productrices :

- Synergies techniques et économiques dans la valorisation ou le traitement conjoints de différents déchets qu'il serait dommage de ne pas exploiter (ex : ordures ménagères et déchets industriels banals),
- Eviter d'alimenter les unités de traitements d'ordures ménagères par des déchets qui n'y avaient pas été prévus.

⁶⁰ Extrait du Guide de l' élu local en charge des déchets, extrait du vade-mecum du CNR (avril 2001).

⁶¹ Beguin D, 1995- « La gestion intégrée des déchets municipaux, TSM n°2 – Février 1995, pp. 105-106. Communication présentée à l'occasion du salon POLLUTEC 94.

D'où la mise en place de solutions spécifiques pour la collecte des encombrants (éviter les dépôts sauvages), les déchets spéciaux des ménages (éviter des pollutions diffuses), les déchets des espaces verts (compostage spécifique pour éviter leurs mises en décharges), les déchets des administrations (volume important de papier à valoriser), etc... pour ne pas perturber le système en place.

3.3- Complémentarité des filières

La solution, en principe idéale, consisterait à disposer de toutes les techniques disponibles pour diriger vers chacune les fractions appropriées : matériaux recyclables remis dans les circuits industriels, compostage ou méthanisation des fractions organiques, incinération des fractions combustibles, etc....

Naturellement, les contextes locaux, notamment en matière de débouchés, ainsi que les contraintes économiques viennent limiter l'application sur le terrain de ce principe. L'avenir semble être dans l'utilisation combinée des outils de collecte, de tri et de traitement aujourd'hui à la disposition des collectivités, combinaison dont l'efficacité repose sur la juste définition des objectifs précis à affecter à chacun des maillons du système : nécessité par exemple de bien cerner les objectifs quantitatifs et qualitatifs d'un système de tri, selon la destination des produits.

Les techniques sont de plus en plus maîtrisées mais la difficulté de la prise de décisions réside dans l'intégration d'un jeu complexe de critères certes techniques et économiques, mais aussi liés à l'emploi, aux choix environnementaux, à la sociologie des populations....

4- Constitution d'un projet « Déchet » : concertation

Les élus ont la difficile responsabilité de choisir aujourd'hui des systèmes techniquement viables et économiquement acceptables à moyen et long terme. Cette responsabilité nécessite une bonne connaissance de l'ensemble des données et une méthodologie rigoureuse qui suppose d'étudier toutes les hypothèses et de n'écarter aucune solution a priori. La réalisation d'un nouveau projet local requiert plusieurs étapes, l'étude initiale en constituant la principale. Elle permet en effet d'analyser toutes les contraintes et les potentialités de la situation locale. Elle offre la possibilité d'une information complète à l'ensemble des acteurs et un cadre d'expression pour toutes les interrogations, doutes et inquiétudes. Ce dialogue en amont avec tous les acteurs concernés est essentiel afin que le projet retenu réponde aux attentes et besoins réels de la population. C'est à ce stade que l'apport du géographe peut être utile.

Le recours à des études d'experts, l'avis de techniciens et ingénieurs, sont des conditions nécessaires mais pas suffisantes. L'information et l'implication des élus doivent être prises en compte. Les associations de protection de l'environnement, d'usagers, de riverains doivent aussi être associées à l'élaboration du projet.

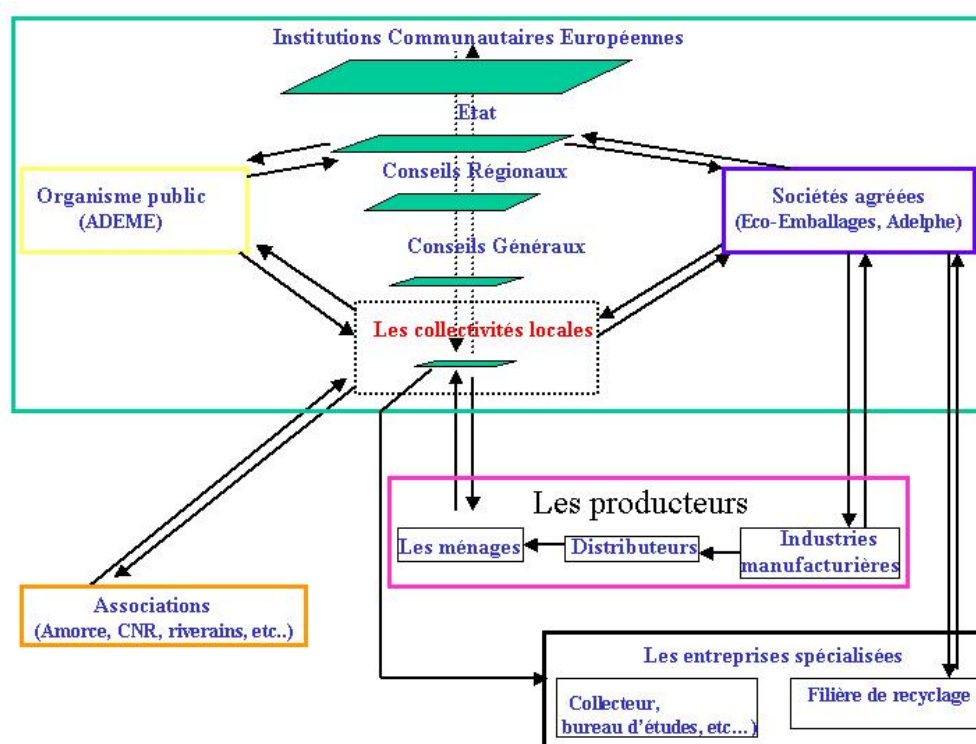
La gestion des déchets nécessite donc une approche globale et une collaboration forte entre les multiples acteurs de la sphère « déchet ».

Chapitre 5 : Multiplicité des acteurs de la sphère déchet

Ne soyons pas surpris devant le nombre d'organismes, de structures, d'entreprises qui participent au fonctionnement de la gestion des déchets ménagers sur notre territoire. De l'Etat qui fixe le cadre législatif et réglementaire, à nos régions, en passant par les départements responsables de plans départementaux d'élimination des déchets, les communes et les intercommunalités, tous ont un rôle à jouer avec des compétences différentes.

Nous passerons en revue les principaux acteurs du paysage déchets : producteurs de déchets, prestataires, autorités publiques et autres acteurs qui sont amenés à se connaître, à échanger et à harmoniser leurs logiques de fonctionnement (cf. figure 5).

Figure 5 : Approche systémique des intervenants de la filière déchets



Source : Perrin Nicolas, 2004

1- Producteurs de déchets

Du côté des producteurs, on trouve à la fois les ménages, l'industrie et la distribution.

1.1- Les ménages

Ce sont des acteurs essentiels en matière de gestion de déchets pour différentes raisons. En tant que consommateurs, ils choisissent des biens dont les caractéristiques seront déterminantes pour le volume et la composition des déchets et ils sont le maillon essentiel pour développer l'éco-citoyenneté. En tant que producteurs des déchets, leur rôle est incontournable dans les opérations de collecte sélective et d'actions de tri. En tant que financeurs de la collecte et de l'élimination des déchets municipaux, ils peuvent attendre plus de transparence. En effet, les usagers ont l'obligation de présenter leurs ordures ménagères au

collecteur désigné et d'acquitter, en contrepartie, le paiement demandé pour un service qui doit être continu et équitable pour les habitants.

1.2- L'industrie et la distribution

L'adoption du principe de responsabilité du producteur jusqu'au stade de l'élimination après usage est récente et marque le début d'une nouvelle étape en matière de gestion des déchets ménagers. « *L'internalisation des coûts d'élimination des emballages aura nécessairement un impact sur le choix des matériaux* »⁶². Ainsi, les industriels⁶³ se trouvent-ils contraints de répondre à de nouvelles exigences de préservation de l'environnement. Ils vont devoir prendre en considération le devenir de leurs déchets ; les industriels de l'emballage concevront des produits recyclables et investiront dans des technologies permettant aux produits récupérables de rentrer à nouveau dans un cycle de fabrication. Les principales entreprises multinationales ont ainsi créé leur association : ERRA⁶⁴, dont l'objectif essentiel, selon le rapport Riboud, « *est de mettre à l'épreuve de la réalité concrète, sur une dizaine de sites en Europe, une valorisation des choix techniques, en particulier la collecte sélective multimatériaux au porte à porte* »⁶⁵.

2- Entreprises spécialisées dans le domaine des déchets

2.1- Les entreprises de services spécialisés

Leur rôle est plus ou moins important, selon la décision de l'autorité organisatrice de faire ou de faire faire. Nous trouvons les entreprises de fourniture de matériels de collecte (Otto, Zoller) ou de pré-collecte (CITEC, Plastic Omnium Systèmes Urbains), d'ingénierie de construction d'unités de traitement, de prestation de service de collecte et de traitement (SITA, ONYX). La structure des offreurs d'équipement et de service est caractérisée par l'existence de quelques grands groupes français de taille internationale. « *Ces groupes s'allient ponctuellement à des entreprises industrielles pour mettre en commun leur savoir-faire et / ou transformer une offre de produits industriels en une offre de service* »⁶⁶.

2.2- Les récupérateurs et les recycleurs.

Ce secteur de la récupération est plus instable ; il est dépendant de la conjoncture du marché. Toutefois, on trouve des syndicats d'entreprises transformatrices de matériaux qui apportent une nouvelle vie à ces déchets (ex : FFA, OTUA pour l'acier, fédération des Chambres Syndicales des Minerais, Minéraux Industriels et Métaux non Ferreux pour l'aluminium, CSEMP, ECOFUT, RECYFLIM pour les plastiques, ACN, REVIPAC pour les papiers, cartons).

⁶² BIPE CONSEIL, 1994, p. 33.

⁶³ Depuis octobre 1984, les industriels du déchet sont organisés au sein de la Confédération Nationale du Déchet (CND) qui regroupe : la Fédération Nationale des Activités du Déchet et de l'Environnement (FNADE) pour les déchets solides et la Fédération Nationale des Syndicats de l'Assainissement (FNSEA-VANID) pour les déchets liquides. La FNADE réunit les chambres syndicales suivantes : SNID : Syndicat National des concepteurs et constructeurs des Industries du Déchet et de l'Environnement. SNAD : Syndicat National de l'Activité du Déchet. SVDU : Syndicat national du traitement et de la Valorisation des Déchets Urbains et industriels. FAMAD : Chambre Syndicale des Fabricants de Matériel de Nettoyement, de collecte et de traitement des Déchets. FEDEREC : la Fédération Française de la récupération pour la gestion industrielle de l'Environnement et du Recyclage est constituée de 9 syndicats nationaux de la récupération (ferrailles, métaux non ferreux, papiers-cartons, peaux, plastiques, textiles, verres (CYCLEM), matières diverses dont plumes et duvets, palettes). UNED : l'Union Nationale des Exploitants de Décharges.

⁶⁴ Association Européenne de Récupération et de Recyclage.

⁶⁵ BIPE CONSEIL, 1994, p. 34.

⁶⁶ BIPE CONSEIL, 1994, p. 21.

3- Autorités publiques

Elles vont des collectivités locales aux Institutions Communautaires Européennes, en passant par les services extérieurs de l'État. Les collectivités locales sont le vrai pivot de toute action dans le domaine des déchets ménagers, car elles agissent sur le terrain et mettent en œuvre l'application des lois. Elles interviennent en amont dans l'organisation du service, en aval dans son financement et la tarification à l'utilisateur.

3.1- L'État, la région et les départements

L'État a le pouvoir de définir la politique de gestion des déchets. Il intervient à travers le Ministère de l'Environnement avec pour objectif la prévention sanitaire et la protection de l'environnement. L'État pose le cadre et donne les règles de la gestion des déchets, à l'initiative de la législation. En exerçant sa mission de contrôle, il peut peser plus ou moins fortement sur l'organisation du dispositif. Il définit les conditions dans lesquelles les autres acteurs vont exercer leurs activités.

Les régions et les départements ont des compétences différentes de celles des collectivités locales. On ne peut pas dire que l'un ou l'autre soit plus important en terme de gestion des déchets, toutefois les départements ont un rôle beaucoup plus opérationnel que les régions. Celles-ci développent une politique adaptée pour accompagner les efforts des collectivités locales, dans la mise en œuvre d'une gestion satisfaisante et conforme à la réglementation en vigueur. Cette politique, concertée avec celle de l'État, est fondée sur différentes orientations (ex : réductions à la source, développement du tri et du recyclage, amélioration des systèmes de traitement, etc...). Les aides régionales s'organisent autour d'études générales sur les déchets (ex : connaissance des flux, recherche de débouchés, etc...), sur des travaux (ex : Application de nouvelles techniques, réhabilitations des décharges) et sur de l'information et de la communication. Les taux de subvention varient en fonction des projets.

Les départements ont un rôle important à jouer, notamment dans la mise en place et la révision des Plans Départementaux d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (Circulaire du 27 novembre 1969, repris dans la loi de juillet 1975). La loi du 13 juillet 1992 a rendu obligatoire ces plans. La loi « Barnier » propose de transférer la responsabilité du plan au Conseil Général. En fait, c'est un outil de meilleure prévision de la gestion des déchets pour les années à venir. Ces plans ont des objectifs à prévoir (ex : augmenter la part de valorisation matière et énergétique, diminuer la part des déchets en décharges). La commission d'élaboration du plan doit réunir tous les acteurs concernés pour les faire réfléchir et décider ensemble d'une gestion des déchets.

3.2- Les collectivités locales

Elles sont le maillon local indispensable car elles ont la compétence de la gestion des déchets ménagers. L'article L2224-13 du CGCT stipule que : « *Les communes ou les groupements constitués entre elles assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, l'élimination des déchets des ménages* ». Elles ont des options à choisir et des décisions locales à prendre car elles sont maîtres d'ouvrage des opérations même si elles peuvent confier les opérations de collecte et de traitement à des sociétés privées. Elles doivent faire :

- **des choix techniques et d'organisation** : quel type de collecte sélective mettre en place ? quelle fréquence ? quel dimensionnement des unités de traitement ?

comment optimiser les coûts ? quelle place pour les traitements biologiques ?, etc...

- **des choix concernant le montage des opérations** : quel mode de gestion (délégation, régie) ? quelles structures pour la ou les coopérations intercommunales ? quel montage juridique retenir pour l'intervention des prestataires privés ? quel type de consultation auprès des entreprises ?

Nous avons étudié les besoins en informations des collectivités locales car elles ont un rôle essentiel pour la mise en place d'une gestion rigoureuse des déchets ménagers.

3.3- Les services extérieurs de l'État

Ils jouent un rôle à plusieurs niveaux : conseil, maître d'œuvre, conduite d'opération pour les communes ou syndicats (DDE, DDAF), contrôle (service des installations classées (comme la DDASS, la DRIRE, la DDAF). Ils s'occupent aussi de coordination (DIREN). L'ADEME est chargée de la mise en œuvre de la politique nationale de la gestion des déchets et de l'élaboration d'un programme de recherche dont la réalisation est confiée à d'autres partenaires : groupes privés (TIRU, Lyonnaise des Eaux, Compagnie Générale des Eaux), établissements publics comme le BRGM, INERIS, établissements d'enseignement supérieur tel l'INSA de Lyon.

3.4- Les organismes agréés

Les organismes agréés collectent les contributions payées par les sociétés qui mettent sur le marché des produits emballés, et les reversent aux collectivités locales pour participer au financement des opérations de collecte et de tri.

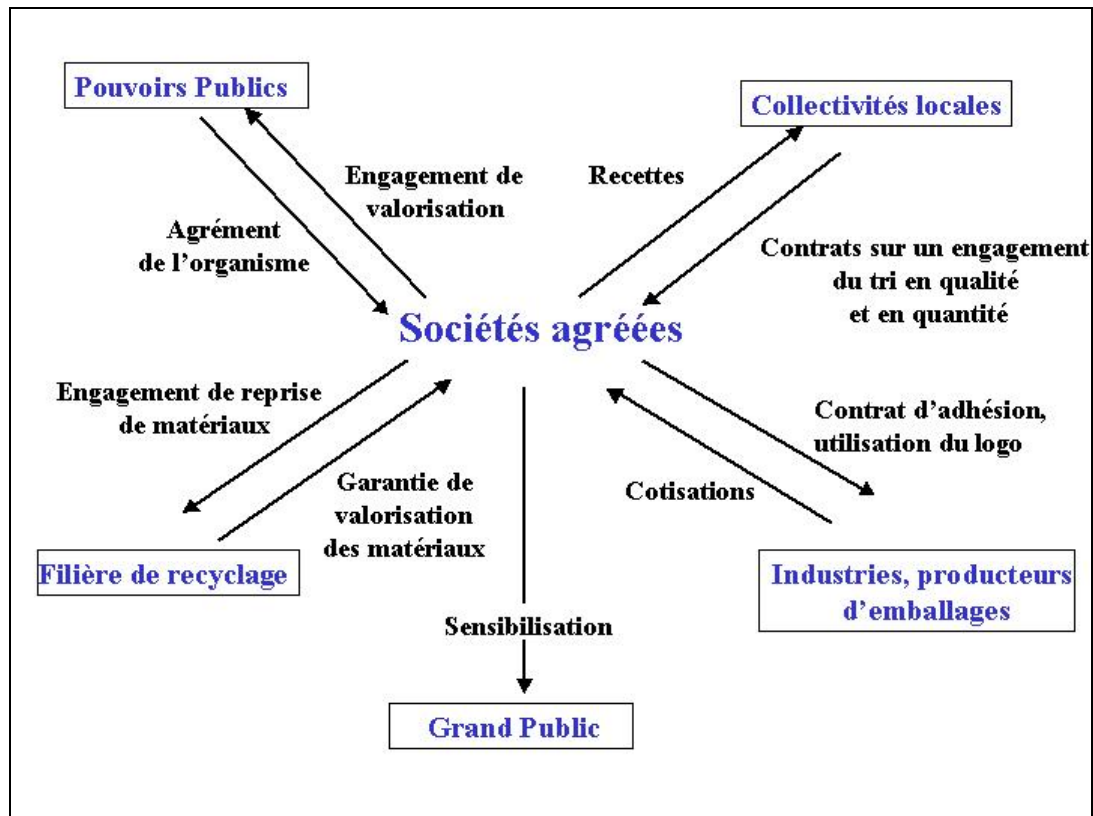
Nous pouvons citer à titre d'exemples :

- **Eco-Emballages**⁶⁷ pour les verres, plastiques, acier, aluminium, papier carton,
- **Adelphe** compétent pour tous les secteurs même si, à l'origine, son activité concernait surtout les vins et spiritueux,
- **Cyclamed** pour les collectes de médicaments.

La figure 6 témoigne de ce qu'une société agréée a un rôle essentiel dans le système d'élimination des déchets d'emballages. Elle est le partenaire de nombreux acteurs.

⁶⁷ La société Eco-Emballages a pour mission « d'aider financièrement les municipalités qui décident de développer des programmes de collectes sélectives et de tri des emballages » (source : Eco-Emballages). Eco-Emballages propose aux entreprises productrices d'emballages ménagers de prendre en charge la reprise et la valorisation des futurs déchets moyennant le versement d'une contribution financière. En contrepartie, l'entreprise reçoit l'autorisation d'apposer un logo « point vert » sur ses emballages. Grâce aux fonds récoltés, Eco-Emballages apporte un soutien financier aux collectivités développant la collecte sélective et le tri des emballages ménagers. Elle offre également une garantie de reprise des matériaux triés selon un cahier des charges établi avec chaque filière de recyclage de ces matériaux. Les contributions versées par les entreprises adhérentes correspondent à « 353 millions d'Euros versés par 10 021 entreprises, soit 83 % du total des emballages commercialisés en 2003 ». Eco-Emballages aide ainsi les collectivités locales à développer la collecte sélective et le tri du recyclage de 5 matériaux. Les collectivités locales qui s'engagent dans une démarche de collecte sélective et de tri bénéficient du soutien financier de cette société. Le paiement à la tonne selon le barème initial était le suivant : verre pour 22 Euros/tonne, plastiques pour 230 Euros/tonne, acier pour 22 Euros/tonne, aluminium pour 230 Euros/tonne, papier-carton pour 115 Euros/tonne.

Figure 6 : Rôle d'une société agréée



Source : Eco-Emballages, 1993 et Perrin Nicolas, 2004.

4- Associations, mouvements écologistes et médias

C'est une catégorie hétérogène qui comprend, entre autres, les associations écologistes et les médias. Ils jouent essentiellement le rôle d'alerte et de relais auprès des populations (cf. chapitre 1).

Il existe une catégorie d'experts, conseillers des collectivités, pour leur apporter des informations sur les choix techniques de collecte, de valorisation, de stockage, de transport, de réglementations, de coûts, de financements, d'aspects juridiques, de fiscalité, etc... Ce sont des associations comme le Cercle national du recyclage ou AMORCE.

On note une multiplication des opérateurs dans le domaine de la gestion des déchets et plus particulièrement des acteurs prestataires de service. Ainsi, quand on considère les acteurs dans leur multiplicité et leur diversité, on a le sentiment d'un fractionnement, d'une pulvérisation des actions et des responsabilités. Le contexte organisationnel et technique est lui aussi très différent d'une collectivité à l'autre. Il devient indispensable d'aborder ces spécificités.

Chapitre 6 : Organisation du service d'élimination des déchets, approche technique et territoriale.

La gestion des déchets devient, nous avons pu le constater, indispensable pour préserver l'environnement ainsi que le cadre de vie des habitants. **L'article 541-2** alinéa 2 du code de l'environnement stipule que « *l'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables.* ».

Plus la gestion des ordures ménagères est devenue coûteuse et complexe, plus elle est devenue l'affaire des structures intercommunales (cf. carte 3), mutation favorisée par la « loi Chevènement ».

Voici une brève présentation des différents systèmes de collecte ainsi que des modes de traitement des déchets ménagers. Toutefois il est indispensable, avant d'aborder les données techniques des déchets, d'avoir une vision du développement de la coopération intercommunale dans ce domaine.

1- La gestion des déchets ménagers, une affaire d'intercommunalité

A travers ce chapitre, nous ne définirons que les formes de groupements volontaires les plus connues et surtout celles rencontrées sur nos terrains d'études.

Avec la loi sur l'intercommunalité du 16 juillet 1971, qui prévoit l'élaboration dans chaque département d'un projet de plan de fusion et de regroupement par une commission d'élus locaux, la gestion des ordures ménagères est devenue l'affaire des structures intercommunales et le deviendra encore plus dans un futur proche.

Depuis la loi de 1992 sur les déchets, nombre d'entre elles se sont engagées dans des programmes ambitieux de valorisation des déchets avec le souci de limiter les coûts financiers et d'améliorer le cadre de vie. Un domaine public aura rarement connu en quelques années des mutations aussi importantes.

Autre changement pendant la décennie 90 : de nombreuses structures intercommunales s'engagent techniquement (en raison des économies d'échelle possibles) et stratégiquement (par les services proposés à la population) dans la collecte ou dans le traitement des déchets. Cette compétence est bien adaptée à une prise en charge par un établissement public de coopération intercommunale (E.P.C.I.). Selon une étude de l'ADEME, réalisée en 1997, 2468 E.P.C.I ont la responsabilité de la collecte et/ou du traitement des déchets. Bien que minoritaires par rapport aux syndicats traditionnels (de type S.I.V.U ou S.I.V.O.M), les regroupements à fiscalité propre sont de plus en plus présents sur le terrain.

Depuis, la loi du 12 juillet 1999 dite « loi Chevènement », relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale, a permis de définir trois catégories seulement de groupements à fiscalité propre même si les syndicats de communes subsistent :

- **La communauté de communes**⁶⁸ a pour objet de donner un cadre juridique nouveau aux actions de coopération entre les communes désireuses de mener ensemble, notamment en milieu rural, un projet commun de développement et d'aménagement de l'espace. Cet établissement public de coopération se caractérise essentiellement par l'existence de blocs de compétences obligatoires importants.
- **La communauté d'agglomération** est un EPCI regroupant plusieurs communes formant, à la date de sa création, un ensemble de plus de 50 000

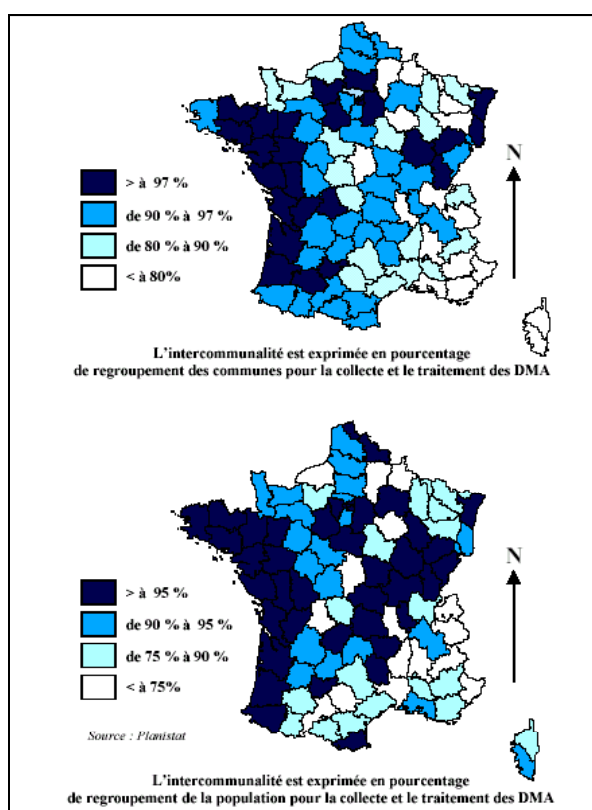
⁶⁸ Source : INSEE

habitants, d'un seul tenant et sans enclave, autour d'une ou plusieurs communes centre de plus de 15 000 habitants. Ces communes s'associent au sein d'un espace de solidarité, en vue d'élaborer et conduire ensemble un projet commun de développement urbain et d'aménagement de leur territoire.

- **La communauté urbaine** est un EPCI regroupant plusieurs communes d'un seul tenant et sans enclave qui forment, à la date de sa création, un ensemble de plus de 500 000 habitants et qui s'associent au sein d'un espace de solidarité, pour élaborer et conduire ensemble un projet commun de développement urbain et d'aménagement de leur territoire.

Le fractionnement des opérations afférentes au service d'élimination des ordures ménagères représente l'une des orientations de la loi pour le fonctionnement de ces structures. La loi précise que (**Article 71 de la loi Chevènement du 12 juillet 1999**) « *les communes peuvent transférer à un EPCI ou à un syndicat mixte, soit l'ensemble de la compétence d'élimination et de valorisation des déchets ménagers, soit la partie de cette compétence comprenant le traitement, la mise en décharge des déchets ultimes ainsi que les opérations de transports, de tri ou de stockage qui s'y rapportent* ». Avec les transferts de compétence, la loi prévoit également un transfert du financement (**article 84 et 85**), ceci dans le but de clarifier la tarification.

Carte 3 : L'intercommunalité en 2000

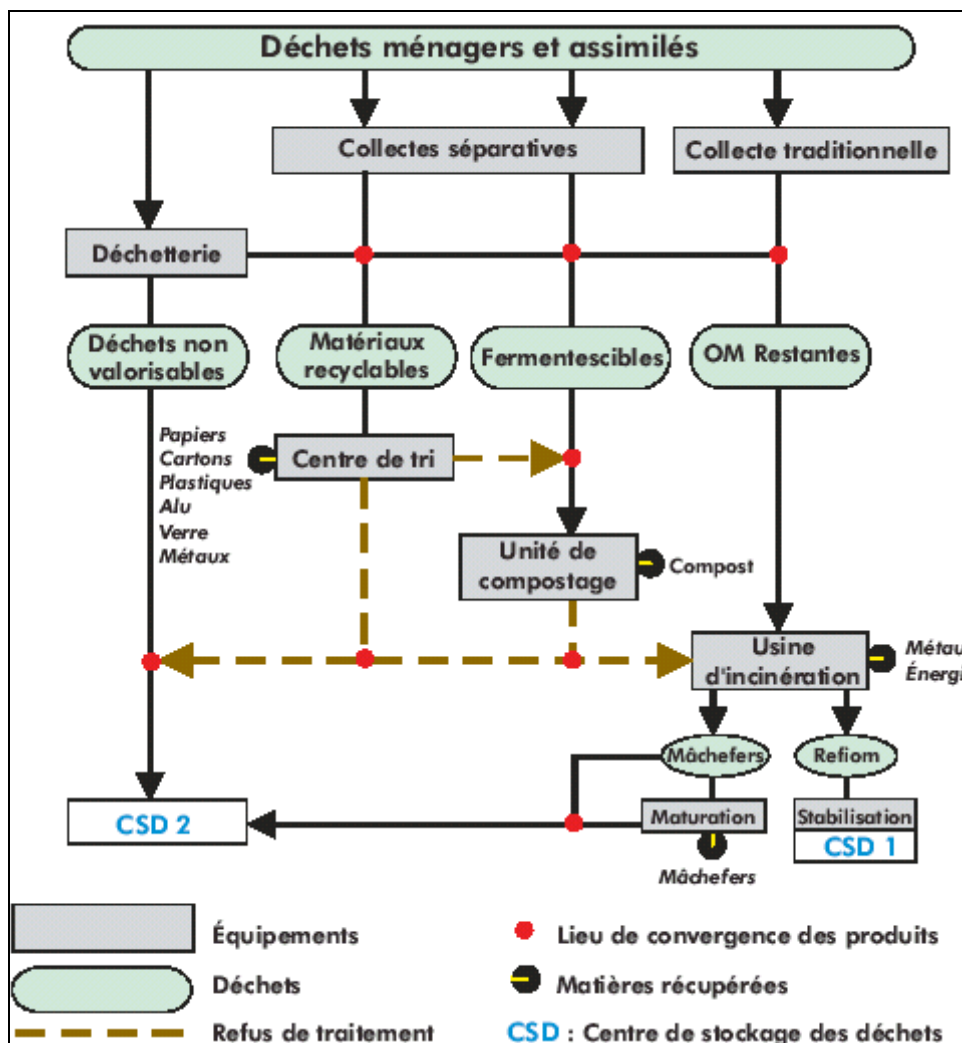


Source : Rapport du Plan, 2003.

2- Choix techniques dans le domaine des déchets

La figure 7 présente le schéma classique de l'organisation de la gestion des déchets. Nous allons ici aborder les différentes étapes de ce schéma et apporter quelques définitions.

Figure 7 : Articulation des équipements dans une gestion intégrée des déchets



Source : André Le-Bozec (Cemagref)

2.1- Collecte

La collecte des déchets ménagers est « l'ensemble des opérations consistant à enlever les déchets pour les acheminer vers un lieu de tri, de traitement ou un centre d'enfouissement technique »⁶⁹.

Cette activité comprend donc le ramassage des déchets, leur transport jusqu'au lieu de stockage provisoire dans un centre de transit ou jusqu'à leur lieu de traitement.

Il existe de nombreuses contraintes pour la collecte des déchets ménagers en milieu rural : densité de population très hétérogène (entre le bourg et l'habitat isolé), distances importantes entre les hameaux, habitations isolées.

De ce fait, les fréquences de collecte sont faibles : une fois par semaine pour l'habitat isolé, deux fois par semaine dans les bourgs. A l'inverse, dans les communes urbaines, la collecte des ordures ménagères a lieu quatre fois par semaine, voire plus. Cette activité peut être réalisée selon deux modes : la collecte indifférenciée et la collecte sélective.

⁶⁹ Source : ADEME

- **La collecte indifférenciée**, également nommée collecte traditionnelle ou résiduelle, s'effectue sans distinction de nature des déchets. Elle est la moins coûteuse et concerne la quasi-totalité des communes françaises.
- **La collecte sélective**, ou encore séparative, consiste à collecter une seule matière ou plusieurs dans des compartiments différents qui seront alors récupérés. Les collectes sélectives les plus répandues sont celles du verre, du papier et du plastique.

La collecte s'exerce de plusieurs manières :

- **La collecte en porte à porte** : l'usager dépose les déchets et matériaux qu'il a séparés dans des récipients qui lui sont propres ou communs avec ses voisins. Un véhicule de collecte les récupère.

Photo 4 : Collecte en porte à porte en zone rurale (Lieu dit de Hautefort, Isère)



Source : Perrin Nicolas 2004.

- **La collecte en point d'apport volontaire** : des conteneurs sont disposés sur un territoire donné pour que l'usager vienne y déposer ses ordures (souvent le cas du verre sur la majorité du territoire et des emballages en milieu rural, cf. photo 5).

Photo 5 : Point d'apport volontaire à Magny-lès-Aubigny (Côte-d'Or)



Source : www.cybercommunes.com/MAGNY_LES_AUBIGNY/

- **Collecte mixte** : Elle combine à la fois la collecte en porte à porte et la collecte en apport volontaire. Ce type de collecte est préférable dans les zones rurales et montagnardes.

En milieu rural, une collecte spécifique en porte à porte peut difficilement se justifier économiquement pour l'habitat éparé. Une solution mixte comprenant une collecte en porte à porte dans les bourgs et par apport volontaire pour l'habitat isolé peut être préconisée. En effet, contrairement aux populations urbaines, les habitants disposent dans la majorité des cas d'une place suffisante pour stocker à domicile les différents matériaux. Il existe toutefois un problème de sensibilisation et d'investissement.

En comparaison avec les communes urbaines, les petites communes sensibilisent très peu leurs habitants à la collecte spécifique, par manque de moyens financiers.

La collecte sélective peut s'exercer de différentes façons :

- **Apport volontaire** : des conteneurs spécifiques pour certains flux (ex : verre, papiers), sont disposés sur le territoire pour que la population vienne y déposer les produits correspondants. La situation de ces compartiments doit être réfléchi pour que la population locale n'ait pas un trajet trop important à réaliser. Il existe donc une logique d'implantation (ex : à proximité d'un chef-lieu, d'une zone commerciale et scolaire, d'une position géographique centrale ou d'une zone favorable d'accès).

- **Déchetterie** : D'après le **décret du 15/02/1989**, une déchetterie est « un centre ouvert aux particuliers pour le dépôt sélectif et transitoire de déchets dont ils ne peuvent se débarrasser de manière satisfaisante par la collecte normale des ordures ménagères, du fait de leur encombrement, de leur qualité ou de leur nature ».

Ce mode de récupération rappelle le précédent ; la population dépose ses déchets dans des conteneurs spécifiques. Mais les déchetteries sont fermées, gardiennées et elles ont des horaires d'ouverture. C'est une différence de taille avec les points d'apports volontaires, qui sont sur la voie publique et non gardiennés.

Les déchetteries permettent de limiter les dépôts sauvages, de suppléer aux services de collecte. Les déchets pré-triés sont soit valorisés, soit éliminés dans des centres adaptés.

Un effort est souvent demandé à la population, car bien souvent il n'existe qu'une déchetterie par commune ou groupement de communes et les habitants doivent parcourir des distances parfois longues pour déposer leurs déchets triés dans une benne bien précise. Toutefois, l'ADEME préconise un seuil de 25000 habitants par déchetterie. La distance, ou plus précisément la durée maximale de trajet est de l'ordre de 10 à 15 minutes, ce qui correspond à un rayon de 5 à 10 kilomètres. Ces seuils varient en fonction de l'urbanisation des secteurs, du degré de service et des politiques locales. Ainsi, les offres départementales de déchetteries sont-elles très différentes comme le précise Jean René Bertrand⁷⁰ : «...*denses et continues dans la façade ouest, le sillon Rhodanien ou l'Alsace et faibles et dispersées dans la diagonale du vide, les Ardennes, le Gers ou le Tarn...* »

⁷⁰ Professeur de géographie à l'Université du Maine, Extrait du livre : De la décharge à la déchetterie.

Photo 6 : Déchetterie de la communauté de communes du Pays Voironnais



Source : Perrin Nicolas, 2004.

La photo 6 montre la multiplicité des bacs pour la récupération de différents déchets ménagers et assimilés (papiers, verres, etc.) dans une communauté de communes.

L'efficacité d'un système de collecte sélective, de recyclables-secs, apparaît dépendante d'un facteur essentiel : le type d'habitat . Il est difficile d'organiser des collectes sélectives en habitat vertical. En effet, dans un appartement, le manque de place pour multiplier les poubelles est source de mauvaise collecte sélective ainsi que l'anonymat qui protège les comportements inciviques.

Malgré cela, c'est dans les communes urbaines ou dans les villes que les collectes sélectives se développent le plus, car il est souvent impossible de réaliser, pour des raisons de surcoût, une collecte sélective en porte à porte dans des zones où l'habitat est relativement dispersé.

2.2- Elimination des déchets ménagers

Après la phase de collecte traditionnelle ou sélective, les ordures ménagères sont orientées vers différentes formes de traitement. Ce paragraphe présentera les quatre grandes techniques qui se partagent l'élimination des déchets : les centres techniques d'enfouissement, les procédés physico-chimiques, les procédés biologiques et l'incinération. Chaque commune ne disposant pas pour autant sur son territoire d'un mode d'élimination des déchets ménagers, il faut parfois transférer ces derniers vers des unités de traitement. Nous abordons auparavant l'utilité du recyclage et le rôle des centres de tri.

2.2.1- Recyclage et récupération.

La manière la plus radicale de supprimer un déchet semble bien de lui trouver une utilisation. C'est toute la question du recyclage et de la récupération. Voici la définition de quelques mots se rapportant à la valorisation des déchets⁷¹ :

⁷¹ [LER91]

- **Le recyclage** implique souvent des opérations de tri, de sélection d'un certain type de déchets ensuite soumis à des procédés industriels permettant de réutiliser les matériaux qui les composent. Ce système permet de les réintroduire dans le cycle de production en remplacement d'une matière première neuve.
- **La valorisation** suppose une opération commerciale et un bilan financier consécutifs à des traitements chimiques, thermiques ou autres. Plutôt que de récupération, on parlera de valorisation lorsqu'une transformation conduira à une utilisation plus noble d'un produit donné.
- **La récupération** recouvre des opérations très différentes ; elle signifie essentiellement la réinsertion d'un objet ou d'une matière usagée dans les circuits économiques habituels.
- **La réutilisation** permet de trouver une utilisation du matériau entièrement nouvelle « *non prévue par le fabricant primitif* » .

Toutes ces techniques permettent de réduire le surplus de déchets en les réintroduisant dans le circuit économique. Toutefois, ces modes de traitement ne sont pas toujours très rentables malgré l'avantage qu'ils apportent à l'environnement. Pour permettre leur valorisation par un recycleur, il est nécessaire, après la collecte, de trier les matériaux, catégorie par catégorie (s'ils sont mélangés), de retirer les refus et de conditionner chacune des familles de recyclables (cf. 2.2.2- Centre de tri).

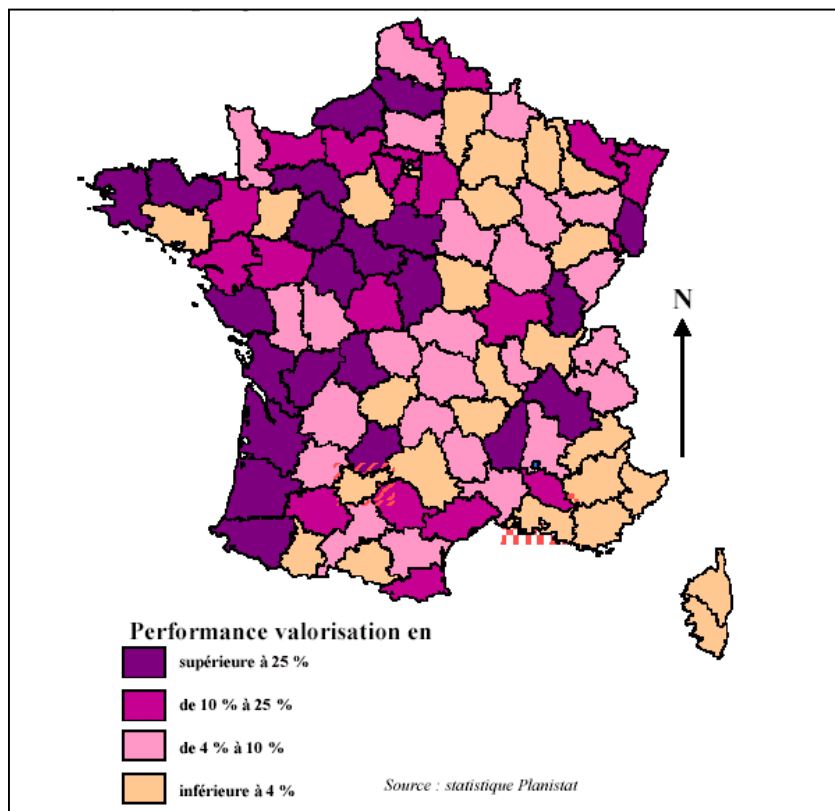
Les villes et les communes urbaines ont déjà amorcé cette démarche avec des résultats bien différents. Comme en témoigne la carte 4 sur les résultats de la collecte sélective et la valorisation matière dans les départements français, il existe une variabilité de performances. Les départements où les performances sont les meilleures se situent dans trois zones : le Nord, l'Ouest et une petite partie de l'Est de la France. Les zones les moins performantes se situent dans le Sud et l'Est de la France.

Toutefois, ces remarques sont à relativiser car les modes d'organisation et les flux collectés ne sont sans doute pas les mêmes. Les écarts peuvent être dus à des variations de gisements, à la présence de zones touristiques, à des habitudes de consommation, etc... En effet, la quantité de verre, par exemple, peut varier de 1 à 2 selon les modes de consommation (qualité de l'eau du robinet, consommation de bière ou de vin) dans certaines régions.

Le recyclage est donc voué à rester une activité difficile pour laquelle il faut veiller aux moindres dépenses afin qu'elle reste économiquement viable. Toutefois, les usines d'incinération faisant actuellement l'objet d'une polémique et les décharges étant vouées à disparaître, ce type de traitement tend à se développer.

Cette prise de conscience de la production exagérée des déchets s'intègre au concept de développement durable. Si les villes et les communes ayant une population relativement importante ont été sensibilisées au tri et au recyclage plus rapidement (début des années 90), il reste un effort important à faire pour les petites communes qui ne disposent pas encore d'une collecte sélective.

Carte 4 : Collecte sélective et valorisation matière (hors organiques et mâchefers)



Source et réalisation : Rapport du Plan, 2004.

2.2.2- Centre de tri

C'est une installation dans laquelle les déchets collectés sont rassemblés pour subir un tri et/ou un conditionnement de la fraction valorisable. Il en existe 245 en France avec, pour la majorité d'entre eux, des capacités de moins de 10 000 tonnes/an. Les déchets sont généralement criblés mécaniquement pour retirer les éléments fins. Le reste passe sur un tapis roulant (cf. photo 7) où il va subir des opérations de tri mécanique et de tri manuel. A l'issue de ces opérations, les matériaux sont conditionnés en balles pour réduire le volume et le coût du transport vers les filières de valorisation correspondantes (cf. photo 8).

Les centres de tri ne traitent pas les mêmes nombres de flux, les mêmes quantités et n'ont pas les mêmes refus de tri (les refus de tri correspondent aux déchets impropres au recyclage qui ne doivent pas se trouver dans le bac de la collecte sélective). Les refus de tri sont estimés entre 10 et 60 % selon l'ADEME, plus de 50% en habitat vertical à Amiens, 7.2 % en Picardie. Toutefois, les méthodes de caractérisation des refus de tri ne sont pas les mêmes entre les centres⁷². Il n'y a pas le même taux d'efficacité dans les centres de tri (rapport entre le tonnage de déchets entrants et le tonnage de matériaux valorisables sortants).

⁷² A Grenoble, le principe du calcul du refus de tri a été modifié. Avant 2002, les refus étaient moins importants car les sacs fermés n'étaient pas comptabilisés comme refus de tri lors des caractérisations. Alors qu'en réalité, les sacs fermés ne sont pas triés et vont directement à l'incinérateur. Depuis 2002, les sacs fermés, même s'ils comportent des déchets bien triés, comptent comme des refus.

Photo 7 : Table à trier circulaire



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Photo 8 : Balles de plastiques



Source : Nicolas Perrin, 2004.

2.2.3- Centres de stockage des déchets ultimes (CSDU)

C'est une technique ancienne. Elle consiste à entasser les ordures dans un terrain et attendre que le temps fasse son œuvre. Anciennement dénommés décharge ou CET (Centre d'Enfouissement Technique), ils sont répartis en trois classes⁷³ :

- CSDU 1 : déchets industriels dangereux ;
- CSDU 2 : déchets ménagers et assimilés ;
- CSDU 3 : déchets dits inertes.

⁷³ Sources : Environnement magazine et quelques références réglementaires :

Arrêté du 30/12/02 : Stockage des déchets dangereux.

-Décision du 19/12/02 : Critères et procédures d'admission des déchets dans les décharges.

-Circulaire du 04/07/02 : Installations de stockage de déchets ménagers et assimilés.

-Circulaire du 17/06/02 : Bande de 200 m autour des décharges existantes et des nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et assimilés.

- Arrêté du 03/04/02 : Stockage des déchets de classe II.

-Circulaire du 14/02/02 : Calcul des garanties financières pour les installations de stockage de déchets.

-Arrêté du 31/12/01 : Stockage de déchets ménagers et assimilés.

-Circulaire du 29/04/99 : Garanties financières des installations de stockage de déchets.

- Arrêté du 09/09/97 : Décharges de classe II.

Les CSDU peuvent être à l'origine de plusieurs types de nuisances⁷⁴ :

- **Génération d'odeurs** : pas de caractère dangereux mais la nuisance peut être forte pour les riverains.
- **Génération de lixiviats** ou jus de décharge provenant de la décomposition des déchets et de la lixiviation : les jus sont récupérés, pompés puis envoyés vers des usines de traitement adéquates (station de traitement). Ils présentent un caractère toxique. Ils sont contenus grâce à la géomembrane (étanchéité active du dispositif) et par une couche d'argile (filtration). L'eau traverse l'argile à raison d'environ 3 cm par an.
- **Génération de biogaz** : une grande partie des gaz dégagés ne présente de risques pour l'organisme que par l'effet de serre ; d'autres sont en revanche directement nocifs : acide fluorhydrique, chlorure d'hydrogène, acide sulfurique, etc. Ils sont généralement brûlés sur place à l'aide d'une torchère. Exemple : sur le CSDU II de Sauvigny le bois (Côte-d'Or), ce sont 275.000m³ de gaz générés pour une période de 6 mois.
- **Augmentation du transport routier** d'où génération de nuisances pour les riverains. Exemple : sur le CSDU II de Sauvigny le bois (Côte-d'Or), ce sont 60.000 tonnes de déchets qui seront stockées tous les ans. De plus, 200 citernes seront en charge de l'évacuation des lixiviats pour traitement.

Photo 9 : Décharge de New York



Source : PICHAT, 1995.

Une décharge, qu'elle soit dans une grande métropole ou dans un petit bourg, cause une certaine dégradation visuelle de l'espace. Toutefois, la présence d'une décharge en milieu urbain est plus rare, du fait d'une grande consommation de l'espace par le bâti (cf. photo 9).

Donc, même si cette méthode semble moins onéreuse (si l'on ne tient pas compte de la remise en état des terrains), elle accentue la concentration de produits toxiques. D'après la loi du 19 juillet 1976 et ses décrets d'application, aucune décharge à ciel ouvert ne devrait subsister depuis le 1^{er} juillet 2002. Seuls les déchets ultimes, c'est à dire traités auparavant, devraient être acceptés dans les décharges. Cette échéance était difficile à respecter, car la tendance à la baisse du nombre de décharges brutes était assez faible. En effet, « *le flux de résorption, estimé à un millier par an, est compensé par un nombre à peu près équivalent de*

⁷⁴ Source : <http://www.actu-environnement.com/ae/dico>

décharges qu'on découvre »⁷⁵, explique Francis Chalot, ingénieur au ministère de l'environnement.

Les collectivités rurales s'activent pour trouver un mode de traitement conforme à la réglementation pour les ordures ménagères qui ne seront ni recyclées, ni compostées. Actuellement, on trouve encore dans des zones isolées des décharges qui accueillent des ordures ménagères, mais plus généralement ce sont les encombrants (machines à laver, etc...) qui s'y entassent.

2.2.3.1- Réhabilitation des décharges

Dans un bon nombre de communes rurales, on trouve deux sortes de sites :

- la décharge communale qui fut généralement, par le passé, le seul exutoire des ordures ménagères,
- les dépôts sauvages d'objets encombrants, abandonnés par incivisme ou par carence des services de collecte.

En milieu rural, les décharges communales ne sont pas équipées (imperméabilisation, drainage, récupération des gaz ...) si bien qu'avant de réhabiliter le site, il faut maîtriser toute la pollution éventuelle (pollution de la nappe phréatique par les jus de percolation,...) par drainage ou mise en place d'un confinement. Ces sites sont souvent de petite taille. Du fait des faibles populations, les quantités journalières sont généralement faibles aussi.

Photo 10 : Réhabilitation d'une décharge à Voreppe (Isère)



Source : Perrin Nicolas, 2004.

Ainsi la façon la plus sûre pour maîtriser la pollution est d'enlever la totalité des déchets. Une fois le site réaménagé, il peut être transformé en lieu d'accueil de déchets (déchetterie, station de transfert ..., cf. photo 10).

2.2.4- Compostage ou fermentation accélérée

C'est une technique ancienne : il s'agit d'un processus biologique assurant sous l'effet d'apport d'oxygène, la décomposition des constituants organiques des déchets en un produit stable. Le compost est « *le produit obtenu par la fermentation aérobie de déchets organiques[...] et utilisé pour améliorer les propriétés des terres agricoles* » (Pichat, 1995).

⁷⁵ Extrait du 80^{ième} congrès des maires de France, oct 1997 «les communes sont-elles prisonnières des déchets ».

Le processus de compostage comporte deux familles :

- La famille aérobie c'est à dire transformation en présence d'oxygène ;
- La famille anaérobie qui se réalise sans oxygène (méthanisation)

L'aération et l'humidité sont deux éléments indispensables (cf. photo 11) pour entretenir les conditions de l'aérobiose et assurer l'élévation de température. Mais ces éléments nécessitent un tri des ordures ménagères ainsi qu'un broyage. En effet, certaines matières peuvent présenter un inconvénient pour le déroulement de la fermentation ou pour la qualité du compost (verres, pierres, etc.), alors que d'autres sont récupérables (métaux ou chiffons).

Photo 11 : Zone de stockage pour la transformation du compost au centre écologique de la Buisse (Isère)



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ce mode de traitement concerne essentiellement les déchets ménagers. 67 % des déchets entrant dans une unité de compostage sont des ordures ménagères. Cette méthode est souvent utilisée en milieu rural car la production de déchets verts ainsi que les déchets de l'agriculture y sont fortement présents. Peu de déchets ménagers issus des communes urbaines vont en unité de compostage, du fait de la présence d'un incinérateur proche des villes.

En milieu rural, traiter séparément la fraction compostable des ordures ménagères permet de réduire les volumes à transférer et les quantités à traiter. La part des déchets fermentescibles et des déchets de jardins est dominante dans ce milieu. La population est fortement incitée au compostage au jardin (composteur individuel). Cela concerne plus particulièrement les déchets de cuisine, les déchets de jardin. Grâce à ce mode de traitement, le poids des poubelles sera allégé fortement.

2.2.4.1- Méthanisation⁷⁶

Il s'agit d'un procédé biologique de dégradation de la matière organique par une flore microbienne (fermentation) qui se déroule en l'absence d'oxygène. Ce processus naturel, voisin du compostage, aboutit à un amendement organique stable et désodorisé. La matière biodégradable est transformée en énergie : le biogaz, composé majoritairement de méthane. Cette technique se déroule dans des bâtiments étanches, dont l'air est capté et épuré. Les

⁷⁶ Source : La gazette des communes, avril 2003.

nuisances olfactives sont ainsi maîtrisées. L'opinion publique semble y être plus réceptive qu'à l'incinération, ce qui facilite l'implantation en centre urbain ou industriel, près des utilisateurs potentiels de l'énergie produite par le site. La méthanisation peut être envisagée à partir d'un gisement annuel de 25.000 tonnes de déchets, quand l'incinération requiert un seuil de 80.000 tonnes pour être rentable.

2.2.5- Incinération

Cette technique constitue un moyen pratique pour éliminer les résidus ménagers. C'est la plus utilisée à l'heure actuelle. L'ADEME précise que 11 millions de tonnes de déchets ménagers sont traités dans des incinérateurs.

L'incinération est un mode de traitement qui permet :

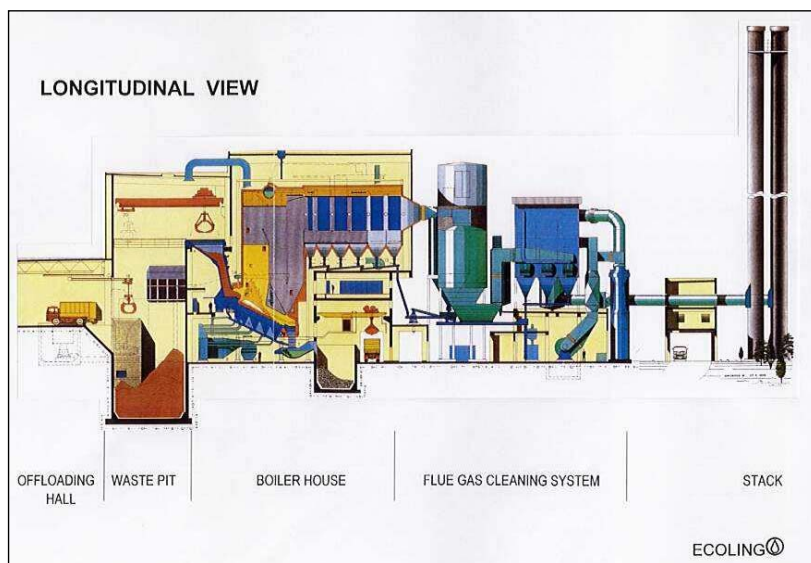
- La réduction du volume des déchets, les conduisant à une minéralisation (les mâchefers) ;
- La concentration des principaux polluants présents dans les déchets entrants, dans les résidus d'épuration des fumées.

Ainsi une tonne d'ordures ménagères incinérée conduit à la production d'environ 250 Kg de mâchefers et une quantité de résidus d'épuration des fumées (REFIOM) comprise entre 30 et 50 Kg, selon le type de système de traitement des fumées utilisé.

L'incinération permet donc de rendre inertes les déchets mais aussi de diminuer leur volume (ramené à 10 % du volume initial et poids réduit de 18 à 27 % du poids de départ) ou encore de récupérer l'énergie qui sera valorisée.

En effet, la chaleur dégagée par la combustion des ordures ménagères peut être récupérée sous forme de vapeur. Cette vapeur peut être utilisée pour alimenter un réseau de chauffage urbain, distribuée à des établissements publics ou des entreprises ou détendue dans un turbo-alternateur produisant de l'électricité (cf. figure 8). L'usine Athanor à la Tronche (Isère) alimente les communes urbaines de l'agglomération grenobloise en chauffage.

Figure 8 : Plan d'une unité d'incinération d'ordures ménagères



Source : www.ecoling.ch/.../solid_waste_incineration.htm.

Cette figure montre la complexité de fonctionnement d'une unité d'incinération. Cet incinérateur est relativement important et se trouve souvent proche de grandes agglomérations pour traiter le plus rapidement les déchets de ces villes. Un point fondamental concernant l'incinération en milieu rural réside dans le gisement de déchets mobilisables et donc dans la taille des regroupements de communes effectués.

En effet, l'incinération ne peut être préconisée que dans la mesure où les moyens mis en œuvre permettent de garantir un fonctionnement performant de l'usine et un traitement correct des résidus, ce qui n'est possible qu'au-delà de certains tonnages. L'incinération en usine de très faible capacité (moins de 5000 t/an) demeure la solution la mieux adaptée à des contextes très spécifiques où il existerait de gros problèmes de transport (île ou zone de montagne). Dans la mesure où les regroupements de communes permettent d'atteindre des tonnages d'au moins 20 à 30 000 t/an, il est tout à fait opportun d'opter pour un traitement par incinération avec récupération d'énergie comme dans les grandes villes (Lyon, Besançon, Nantes, Grenoble, etc...).

Toutefois l'incinération, dont la politique a longtemps fait son cheval de bataille, est une technique aujourd'hui controversée. En effet, elle ne constitue qu'une élimination partielle et bon nombre de molécules toxiques du déchet se retrouvent dans les mâchefers et dans les fumées. L'incinération des ordures ménagères génère des émissions polluantes comme des poussières, des métaux et des dioxines qu'il est nécessaire, pour les collectivités, de maîtriser à l'aide d'un système de traitement des fumées, sous peine de fermeture de l'usine de traitement. On se trouve confronté toujours au phénomène NIMBY (cf. chapitre 1).

Dans le futur, l'incinération, tout comme le stockage, ne pourra s'adresser qu'aux déchets inévitables dans des conditions techniques et économiques raisonnables : « le mythe du feu purificateur » tend à disparaître.

2.2.6- Thermolyse

Après la mise au grand jour des inconvénients de l'incinérateur (coût de fonctionnement très lourd, déplacement important, émission de dioxine), une technique alternative pourrait connaître un développement important.

La thermolyse est un procédé de traitement des déchets qui combine, sur le modèle du charbon de bois, l'absence d'air et une chaleur moyenne pour produire des résidus solides et des gaz. C'est une solution d'avenir mais qui reste à valider.

Avantages et inconvénients de cette technique :

- Sur le versant négatif sont évoqués le manque de recul technique, la frilosité des financeurs et les incertitudes concernant les débouchés pour le résidu carboné ;
- Les aspects positifs ne manquent pas. Un équipement de thermolyse se rentabiliserait plus rapidement que les procédés classiques d'incinération. Cette technique pourrait être mise en place en milieu rural. Cela pourrait intéresser des structures intercommunales plus réduites et éviter ainsi des coûts de transports prohibitifs. Le bilan environnemental plaide également en faveur de la thermolyse.

En effet, sur le site de traitement, les émissions de fumée sont réduites de près de moitié par rapport à l'incinération directe. Il en résulte un traitement de fumées d'autant plus simplifié que les dioxines initialement présentes dans les déchets sont détruites au cours de ce traitement.

Après avoir énoncé les principales techniques de collecte et de traitement des déchets, il convient de mesurer leur impact financier sur un territoire, en fonction des choix réalisés et de la nature de l'espace sur lequel s'organise l'élimination (urbain, rural, semi-urbain).

Chapitre 7 : Financement du service d'élimination des déchets

Le financement du service des déchets est principalement lié à des recettes internes, et complété par des recettes externes. Selon A.Cabanes⁷⁷ « le soutien des recettes externes représente environ 16% en moyenne, allant jusqu'à 25% dans les meilleurs cas pour les collectivités locales », notamment grâce à une bonne valorisation de la chaleur.

1- Subventions et recettes

Les subventions, pour la mise en place de différents projets (cf. chapitre 5), étaient accordées par l'Etat par l'intermédiaire de l'ADEME, des régions, des départements. Elles deviennent plus rares.

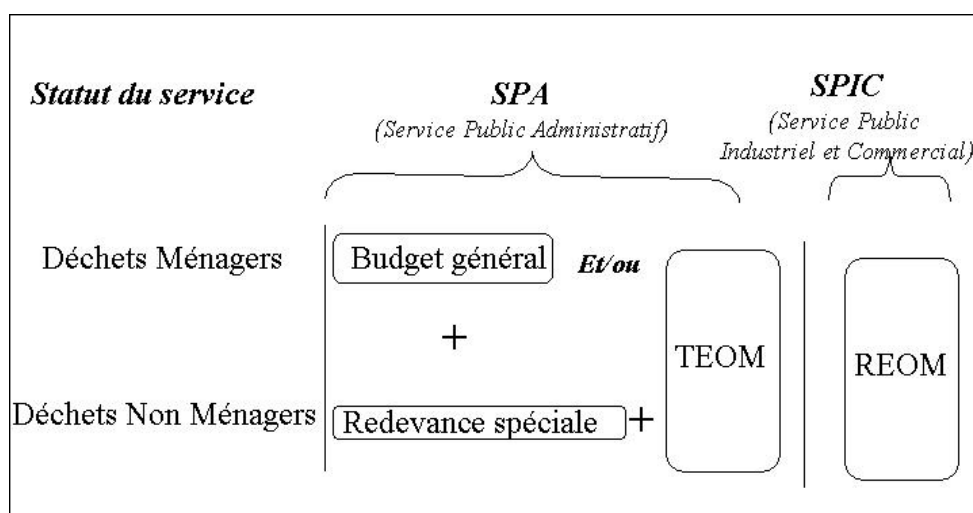
Les recettes proviennent de la revente de sous-produits (matériaux recyclés hors organismes agréés, vente de compost, vente de chaleur, électricité et biogaz).

Actuellement, les sociétés agréées contribuent à hauteur d'environ 350 millions d'euros à l'effort des collectivités. « Cela équivaut à une moyenne de soutien de 7.80 euros par an et par habitant⁷⁸ ». Toutefois, derrière ce chiffre se cache une grande disparité de situations, le barème étant calculé sur une logique de performance allant de 2 à 14 euros par an et par habitant.

2- Fiscalité

Le reste est financé par la fiscalité ou des redevances. Plusieurs possibilités existent pour faire face aux dépenses entraînées par l'élimination des déchets ménagers. Les collectivités disposent de trois types de recettes : le budget général, la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) et la redevance d'enlèvement des ordures ménagères (REOM - cf. figure 9).

Figure 9 : Revue des modes de financement



Source : ADEME, journées techniques 2002 sur le financement du service.

⁷⁷ Délégué général d'AMORCE.

⁷⁸ Source le Courrier des Maires – Mai 2004.

Il y a une diversité de mise en application des différents outils de la fiscalité, avec une prédominance de la TEOM (cf. tableau 6).

Tableau 6 : Application des modes de financement

Année 2000	Communes	Habitants	Produit / Habitant
Budget Général	13.5%	10.8%	-
TEOM	49%	76.5%	61.3 euros
REOM	37.5%	12.7%	42.4 euros
Redevance spéciale	Peu appliquée		-

Source : Rapport de l'observatoire des finances locales 2001.

2.1- Budget général

Il consiste à financer le service par les impôts locaux traditionnels sur les propriétaires fonciers et les entreprises, c'est à dire sur les taxes foncières, la taxe d'habitation et la taxe professionnelle. 14 % des communes françaises financent leur service déchets à partir de ce budget général. Il est sans rapport avec le service rendu.

2.2- Taxe d'enlèvement des ordures ménagères (T.E.O.M.)

Elle est la plus répandue mais elle est facultative ; elle est instituée par une décision de l'organe délibérant de la collectivité locale avant le 1^{er} juillet de chaque année pour une application l'année suivante (art. 1639 A bis du Code Général des Impôts).

Son assiette est constituée par le revenu net cadastral servant de base à la taxe foncière sur les propriétés bâties (art. 1520 du code général des impôts), à laquelle s'applique un taux librement fixé par la collectivité, de manière à équilibrer l'ensemble des dépenses d'élimination des déchets.

C'est l'administration fiscale qui assure le recouvrement de cette taxe. Les exonérations de droit concernent les immeubles présentant un caractère industriel, les locaux sans caractère industriel ou commercial occupés par l'Etat, les départements, les communes et les établissements publics, scientifiques et affectés à un service public, même s'ils appartiennent à des particuliers, les immeubles situés dans la partie de la commune où le service d'enlèvement des ordures ménagères ne fonctionne pas.

C'est l'établissement public intercommunal ou la commune assurant effectivement la collecte des OM qui perçoit la taxe. La taxe d'enlèvement des OM est recouvrée par l'Etat avec les autres impôts locaux (taxe foncière, taxe d'habitation) et reversée ensuite à la collectivité. Sa gestion est plus simple pour la commune mais elle n'a que peu de rapport avec le service rendu et n'a pas l'obligation de couverture des dépenses.

49% des communes utilisent la TEOM pour financer leur service déchets.

2.3- Redevance d'enlèvement des ordures ménagères (R.E.O.M.)

La redevance est calculée en fonction du service rendu, évalué au regard de la fréquence des collectes (une à sept fois par semaine), de l'organisation de la collecte (de porte à porte ou mise à disposition de lieux de réception), des conditions de présentation des déchets (poubelles individuelles, poubelles collectives par immeuble, containers, sacs posés sur la voie publique (art. L2333-76 du CGCT)).

Le tarif de la redevance doit permettre de couvrir l'ensemble des charges du service et doit équilibrer exactement les dépenses de collecte et de traitement. Il est interdit aux collectivités de prendre en charge dans leur budget propre des dépenses au titre de ce service (mod. L n°213 du 2 mars 1982, art. 21-XL VI) sauf si :

- les exigences du service imposent des contraintes particulières de fonctionnement ;
- le fonctionnement impose la réalisation d'investissements qui ne peuvent être financés sans augmentation excessive des tarifs ;

Cette redevance entraîne la suppression de la taxe d'enlèvement des OM, tout comme celle de la redevance spéciale pour les déchets commerciaux et artisanaux. Les déchets des ménages, des commerces ou des artisans peuvent donner lieu à des tarifications différentes. Seulement 37.5 % des communes appliquent la REOM. Elle est délicate à mettre en place.

2.4- Redevance spéciale

La redevance spéciale est un système de financement appliqué aux déchets non ménagers. Elle est définie par l'article L.2224-14 du code général des collectivités territoriales (CGCT) « *Les collectivités (...) assurent également l'élimination des autres déchets définis par décret, qu'elles peuvent, eu égard à leurs caractéristiques et aux quantités produites, collecter et traiter sans sujétions techniques particulières.* » Une enquête non exhaustive, menée par l'ADEME en 1999 avait permis d'identifier 84 opérations réparties sur 18 régions (58 communes isolées et 26 intercommunalités). Cette redevance est obligatoire depuis le 1^{er} janvier 1993, si la collectivité prend en charge des déchets non ménagers, mais bien peu utilisée. Le principal obstacle est la difficulté politique à faire payer par les commerçants et artisans un service qui avait toujours été gratuit (ou inclus de fait dans la TEOM).

3- Redevance ou taxe : quelle solution ?

Tout le monde en convient, la taxe d'enlèvement des ordures ménagères n'est pas satisfaisante du point de vue de l'équité. En effet deux ménages résidant dans deux communes différentes mais séparés seulement par une route et surtout bénéficiant du même service s'acquittent parfois d'une taxe complètement différente.

Pour autant, faut-il adopter le système de la redevance ? Ce n'est pas évident. Il revient alors à la collectivité d'éditer les titres de recettes et surtout d'assurer le recouvrement. Le système pose déjà problème avec certains professionnels qui déposent leurs gravats dans des déchetteries et refusent de payer un droit d'entrée pour le service rendu. De plus, sur quelle base asseoir le montant de la redevance ?

La loi de 1999 sur l'intercommunalité a favorisé l'uniformisation du mode de financement au sein des syndicats qui disposaient de la compétence collecte. Toutefois, cela a bouleversé l'échiquier du financement. En effet, en Lozère, 60% des communes étaient à la REOM avant 1999. Après la loi sur l'intercommunalité, 80% des communes étaient à la TEOM car c'était trop compliqué à mettre en oeuvre.

La solution la plus équitable serait un paiement en fonction du poids d'ordures de chaque ménage, mais deux problèmes majeurs se posent : les réfractaires à l'impôt pourraient multiplier les dépôts sauvages dans la nature et il faudrait trouver un système qui fasse moins payer ceux qui trient correctement leurs déchets. Certains élus pensent cependant qu'il faudra s'orienter vers un système qui responsabilise les citoyens, mais on risque encore de se heurter à des difficultés. Le statu quo avec la taxe ne semble pas vraiment la meilleure des solutions, toutefois personne n'a encore trouvé mieux.

La loi qui semble se profiler à la fin de l'année 2004 devrait permettre la réforme des outils du financement car la taxe et la redevance doivent être renouvelées. Même s'il y a une unification de la taxe et de la redevance au niveau des syndicats de collecte, il va falloir aider les collectivités à faire un choix sur les outils réformés. La commune devra avoir le choix des paramètres qu'elle mettra en œuvre pour le calcul de la redevance sur son territoire. « *Il paraît souhaitable que chaque commune garde la maîtrise de la fiscalité* » précise Jacques Pelissard⁷⁹.

Il y a une volonté d'améliorer la taxe, celle-ci devra être plus juste. Ce pourrait être une taxe fixe, proportionnelle au nombre de personnes du foyer.

Quant à la redevance, elle pourrait se composer d'une partie fixe et d'une partie variable en fonction du volume de bac, du taux de présentation ou de la caractéristique du logement collecté. Ainsi, un système mixte semble un bon compromis (partie fixe pour les frais fixes comme le salaire du personnel de collecte et partie variable pour une incitation financière pour les trieurs).

Après avoir évoqué les différentes sources de financement des déchets, il convient d'être plus pragmatique et de définir les coûts réels des techniques de collecte et de traitement des déchets ménagers.

⁷⁹ Député-maire de Lons-Le-Saunier, Président du SYDOM du Jura, 1^{er} Vice-président de l'Association des Maires de France, Président du Conseil National des Déchets.

Chapitre 8 : Connaissance et maîtrise des coûts dans le domaine des déchets

Avec un coût multiplié par quatre en l'espace de 20 ans, la TEOM est le troisième impôt local. Entre 1992 et 2000, les collectivités locales ont, en effet, investi dans ce domaine quelque 6 milliards d'euros⁸⁰. Il est vrai que le volume de déchets ménagers produit par habitant et par an est passé de 217 kg en 1975 à environ 375 kg aujourd'hui. Les rapporteurs à la Cour des Comptes constatent avant tout que, sous l'appellation déchets ménagers, se cachent bien d'autres déchets qui polluent le circuit.

Certes ces coûts s'expliquent comme évoqué dans les chapitres précédents, par quatre causes majeures :

- Un renforcement du cadre réglementaire, notamment sur le niveau de protection sanitaire environnementale,
- La mise en place de nouveaux services et la qualité de ces services auprès des usagers (collecte sélective, déchetteries, etc...),
- Une hausse des quantités de déchets produits,
- Une gestion des coûts non maîtrisée.

Nous n'évoquerons pas le coût des externalités dans le domaine des déchets (ex : estimation du coût des dommages physiques lié aux activités déchets, le coût externe de la pollution de l'air due aux UIOM, la conséquence de la variation du prix de l'immobilier à proximité d'une décharge, etc...) car le bilan est trop difficile à dresser.

La réalité des coûts et du financement du service échappe souvent aux usagers et parfois même aux responsables des services. Aujourd'hui de nombreuses études nationales existent (enquête IFRNE-SCEES-ADEME de 1997, étude AMF-ADEME de 1998, étude ADEME sur les coûts de la collecte sélective et de tri des ordures ménagères recyclables de 2001), des outils sont mis en place (E-coûts d'Eco-emballages⁸¹ et AtouCoût⁸² pour l'ADEME) pour aider les collectivités dans ce sens ; le rapport annuel du Maire est un autre outil qui demande aux responsables de détailler leurs coûts.

Toutefois, comme le souligne Jean-Louis Bergey en introduction du colloque « Maîtrise des coûts » de mai 2004 (ADEME) « *Entre la communauté de Pachère qui annonce un coût de 150 €/t et celle d'Onéreuse qui annonce 300 €/t, la différence est-elle réellement du double ? Pas sûr du tout. Il faudrait d'abord que l'une et l'autre soient capables de mesurer précisément ce coût, ce qui est encore rare en France. Et quand bien même le mesureraient-elles précisément, il y a peu de chances qu'elles le fassent avec la même méthode : il y a donc nécessité d'établir et d'utiliser des bases de standards de comptabilité analytique.* ».

⁸⁰ Extrait du chapitre consacré à la gestion des déchets ménagers qui figure dans le rapport de la Cour des comptes qui a été publié le 29 janvier.

⁸¹ Outil d'analyse des coûts d'Eco-Emballages sous la forme de tableur excel.

⁸² Méthode standardisée de détermination et de présentation des coûts du service public de gestion des déchets à partir de la comptabilité publique.

De plus, même si la méthode est similaire pour comparer les coûts, il faudrait avoir connaissance des caractéristiques du service et des modes de gestion (fréquence de collecte, options de collecte sélective, nombre de déchetteries) mais aussi des caractéristiques locales (type d'habitat, densité de population, contraintes de circulation, etc...).

Ainsi, aborder les coûts n'est pas chose évidente. Nous allons tenter d'avoir une approche globale de ce sujet grâce à différentes études.

1- Eléments relatifs aux coûts de gestion

En 1998, l'ADEME, en collaboration avec l'AMF, a commandité une étude sur les coûts de la gestion des déchets municipaux. Ces coûts sont évalués en fonction de différents milieux (urbain, semi-urbain, rural) et de scénarios différents de collecte de trois fractions (sèche, fermentescible, résiduelle). Cette étude a été confrontée aux données observées sur 11 sites. Elle est le point de départ d'une série d'études analytiques menées sur des bases méthodologiques cohérentes et solides. Ce sont les plus récentes sources d'information sur les coûts de la gestion des déchets municipaux. On peut distinguer différents types de coûts⁸³.

Le coût de la gestion globale des ordures semble croissant avec le degré de ruralité (cf. tableau 7). Pour la collecte, les coûts complets s'étagent de 50 €/t à 182 €/t. Pour le traitement, les coûts techniques s'étagent de 49€/t à 101€/t. Pour l'ensemble de la collecte et du traitement, les coûts s'étagent de 117€/t à 283€/t et les coûts aidés de 89€/t à 250€/t.

Ainsi, le coût complet se situerait en moyenne nationale entre 70€/t et 95€/t, le coût technique du traitement entre 63€/t et 80€/t et le coût aidé de la collecte et du traitement entre 107€/t et 144€/t.

Quels sont les constats ? En milieu rural, la dispersion de l'habitat et la longueur des tournées font flamber les prix de collecte. De plus, les traitements dans les unités d'incinération de petite taille sont plus coûteux que ceux réalisés dans les grandes installations. Au final, on voit que la logistique (opérations de collecte et de transport) selon le contexte géographique peut représenter entre un tiers et deux tiers du coût de la gestion des ordures ménagères. Un autre type d'espace est à prendre en compte, celui des communes touristiques. Le coût de gestion des déchets ménagers est en moyenne de 23 %⁸⁴ plus élevé en zone de montagne qu'en zone de plaine en Isère. Cet écart provient essentiellement du coût de transfert des déchets car le traitement ne se fait que rarement sur place et également de la variation de la production de déchets. En effet, les conséquences de ces variations saisonnières sont de trois ordres⁸⁵ :

- la nécessité de prévoir des équipements lourds et performants pour une utilisation limitée dans le temps,
- des besoins différents en haute et basse saison (matériels, personnels, fréquence de collecte),
- la difficulté de planifier le travail et de maintenir une bonne qualité de service rendu.

⁸³ Convention posée lors de l'étude ADEME-AMF 98.

Les coûts complets : correspondant à la totalité des charges ; **Les coûts techniques** : correspondant au coût complet moins les recettes industrielles (vente de matériaux, d'énergie...) ; **Les coûts aidés** : correspondant au coût technique moins les subventions ainsi que les soutiens des sociétés agréées Adelphe et Eco-Emballages.

⁸⁴ Source : Conseil général, 1998, Les cahiers techniques du département de l'Isère.

⁸⁵ Source : Tourisme et déchets, article d'Environnement et Technique, avril 2001, n°205.

Tableau 7 : Coûts de différentes filières selon le type de milieu

MILIEU URBAIN		Collecte sélective de la fraction sèche		Collecte sélective des fermentescibles (*)		Collecte des ordures ménagères résiduelles			
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
a. Coût complet	en €/t	86	163			39	46	39	46
		Récupération et tri des matériaux		Compostage		Incineration avec récupération d'énergie		Mise en décharge (CET II)	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
b. Coût complet	en €/t	92	135			85	97	57	76
c. Recettes	en €/t	7	11			21	22	0	0
d. Coût technique (b - c)	en €/t	85	124			64	75	57	76
		Collecte et traitement		Collecte et traitement		Collecte et traitement		Collecte et traitement	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
e. Coût complet (a + b)	en €/t	178	298			124	143	96	122
f. Coût technique (a + d)	en €/t	171	287			103	121	96	122
g. Subventions et soutiens	en €/t	100	118			4	6	4	6
h. Coût aidé (f - g)	en €/t	71	169			99	115	92	116
MILIEU SEMI-URBAIN		Collecte sélective de la fraction sèche		Collecte sélective des fermentescibles (*)		Collecte des ordures ménagères résiduelles			
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
a. Coût complet	en €/t	75	173	82	146	59	93	59	93
		Récupération et tri des matériaux		Compostage		Incineration avec récupération d'énergie		Mise en décharge (CET II)	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
b. Coût complet	en €/t	47	112	52	84	103	125	57	76
c. Recettes	en €/t	13	15	0	6	21	22	0	0
d. Coût technique (b - c)	en €/t	34	97	52	78	82	103	57	76
		Collecte et traitement		Collecte et traitement		Collecte et traitement		Collecte et traitement	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
e. Coût complet (a + b)	en €/t	122	285	134	230	162	218	166	169
f. Coût technique (a + d)	en €/t	109	270	134	224	141	196	116	169
g. Subventions et soutiens	en €/t	76	147	13	55	5	7	5	7
h. Coût aidé (f - g)	en €/t	33	123	121	169	136	189	111	162
MILIEU RURAL		Collecte sélective de la fraction sèche		Collecte sélective des fermentescibles (*)		Collecte des ordures ménagères résiduelles			
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
a. Coût complet	en €/t	93	195	183	216	121	225	121	225
		Récupération et tri des matériaux		Compostage		Incineration avec récupération d'énergie		Mise en décharge (CET II)	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
b. Coût complet	en €/t	93	115	45	78	109	134	57	76
c. Recettes	en €/t	13	15	0	6	21	22	0	0
d. Coût technique (b - c)	en €/t	80	100	45	72	88	112	57	76
		Collecte et traitement		Collecte et traitement		Collecte et traitement		Collecte et traitement	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
e. Coût complet (a + b)	en €/t	186	310	228	294	230	359	178	301
f. Coût technique (a + d)	en €/t	173	295	228	288	209	337	178	301
g. Subventions et soutiens	en €/t	84	117	11	28	5	7	1	7
h. Coût aidé (f - g)	en €/t	89	178	217	260	204	330	177	294

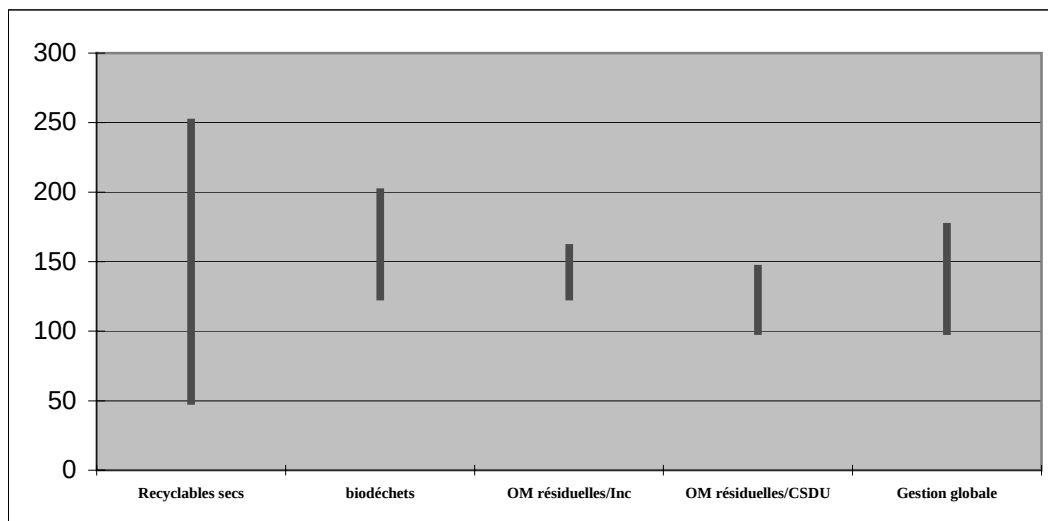
(*): fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) + déchets verts des ménages.

Source : SOFRES Conseil : « Analyse des coûts de la gestion des déchets municipaux », ADEME, octobre 1998.

L'étude ADEME-AMF de 1998 a été prolongée en 2002 afin de présenter l'évolution des coûts de la seule collecte sélective et du tri des ordures ménagères recyclables. Les données des coûts étant obtenues pour l'année 2001 à partir d'un panel de 28 opérations de collecte sélective et 20 centres de tri. Malgré un échantillon relativement faible, les auteurs estiment que le panel est représentatif des opérations existantes. La majorité des sites présente un coût complet de la filière fraction sèche se situant entre 150€/t et 350€/t, un coût technique entre 110€/t et 320€/t et un coût aidé entre 50€/t et 250€/t. Ces valeurs sont sensiblement similaires à l'étude de 1998 mais avec de plus grandes variations. La plus forte amplitude correspond au milieu semi-urbain (différence expliquée par une sur-représentation de ce milieu dans le panel).

Par contre, la croissance du coût aidé en fonction du degré de ruralité n'est pas confirmée comme dans l'étude de 1998, les dispositifs des sites ruraux apparaissant bien adaptés à leur contexte. La figure 10 témoigne des fourchettes des coûts résiduels à la charge des collectivités (coûts aidés) :

Figure 10 : Fourchettes des coûts résiduels à la charge des collectivités locales (en euros)



Source : ADEME, 2004

Ces fourchettes sont larges et illustrent la variabilité des coûts selon les situations locales. L'ampleur la plus marquée est celle des recyclables secs car les opérations présentent des possibilités diverses de modulation d'organisation et de niveau de service. De plus, certaines collectivités n'ont pas atteint leur pleine maturité. Toutefois, on constate que les fourchettes de coût se recouvrent (recyclables secs, biodéchets ou déchets résiduels). En fin de compte, même si les collectes sélectives ont contribué à l'augmentation des coûts du service des déchets, elles n'en constituent pas le principal facteur. Le renchérissement de la gestion des déchets en mélange aurait conduit à la même progression du coût global à la charge des collectivités.

Le coût de la gestion des déchets ménagers n'a cessé d'augmenter, constat qui indique combien la maîtrise des coûts doit devenir une préoccupation centrale pour les responsables de cette gestion. Dans ce contexte, la nécessité de faire apparaître les coûts réels des services offerts aux habitants devient évidente, tout en démontrant les différences de coûts de gestion entre les différentes structures intercommunales. Derrière cette préoccupation se cache la volonté de déterminer les facteurs qui peuvent stabiliser ou réduire ces coûts de gestion.

2- Facteurs permettant une diminution des coûts de gestion des déchets.

Difficulté d'analyse des véritables besoins des collectivités locales, moyens surdimensionnés, empilement de services, exigences parfois mal ciblées de la part des habitants : autant d'explications à la situation actuelle et au désarroi des collectivités locales, qui évoluent dans un environnement budgétaire et fiscal tendu.

Actuellement les élus sont effarés par l'emballlement des coûts. Comme le précise M. Pelissard : « *Il est délicat de les justifier* ». Ainsi, l'amélioration de l'efficacité doit être un axe majeur des travaux en cours. En effet, la recherche d'améliorations ne doit pas se limiter à la conception et au développement de nouvelles technologies. Le progrès résulte le plus souvent de l'amélioration et de l'optimisation de techniques anciennes et éprouvées dont on va chercher à augmenter le rendement et les performances.

Deux voies s'offrent aux collectivités :

- **Diminution des dépenses** (ex : rationalisation et réorganisation des secteurs de collecte).
- **Augmentation des recettes** (ex : augmenter le taux de participation des usagers au tri pour accroître les quantités de déchets sélectifs à collecter).

Dans ce contexte, des solutions existent, notamment dans la mise en place d'une politique locale de prévention ou de rationalisation des coûts de collecte car les coûts d'élimination des déchets vont augmenter en même temps que les normes environnementales.

Le tableau 8 (p.76) permet d'individualiser les actions possibles pour que les coûts de la gestion des déchets soient acceptables.

2.1- La prévention

La première action doit être dans la prévention des déchets. « *Le meilleur déchet, c'est celui qui n'est pas produit* ». Cet adage n'est pas révolutionnaire car il appartenait au cadre législatif de la loi cadre de 1975 et de celle de 1992, mais est difficile à mettre en place. La prévention peut se définir comme « *l'ensemble des mesures et des actions en amont (notamment au niveau de la conception, de la production, de la distribution et de la consommation d'un bien) visant à réduire l'ensemble des impacts sur l'environnement et à faciliter la gestion ultérieure des déchets* »⁸⁶. Quelques expériences ont été réalisées en France (ex : Conseil Général de l'Essonne, Conseil Général du Bas-Rhin qui a mis en place une campagne de communication autour de 67 gestes pour l'environnement), notamment sur la réduction de la production de déchets ménagers « *j'évite la consommation d'assiettes en carton, je préfère les produits en vrac, j'achète les bouteilles consignées, etc...* », les sacs de caisses au sein des grands hypermarchés, l'opération « stop pub » à coller sur les boîtes aux lettres pour refuser les prospectus et les journaux gratuits. Toutefois on dispose de plus d'expériences à l'étranger (ex : mise en place d'une consigne lors de la fête de la bière à Munich pour diminuer les déchets plastiques). Cependant comme le précise Etienne Le Roy⁸⁷ « *Une collectivité ne peut pas transposer telles quelles des formules qui marchent ailleurs* ».

2.2- La collecte

La France a une fréquence de collecte moyenne de trois fois par semaine alors que de nombreux pays européens en sont à une fois. Patrice Dauvin (FNADE) précise que « *les collectivités peuvent diminuer de 25% les coûts de collecte car nous sommes dans un service haut de gamme. Nos voisins européens ont pris la mesure des enjeux économiques et écologiques d'une collecte adaptée* ». L'Autriche, la Suisse, la Belgique, l'Allemagne, la Suède ont limité la fréquence de collecte. Malgré cela, elles ont su conserver un bon service auprès de la population et maîtriser les coûts de collecte. Cette approche est délicate en France car il faudra une évolution des mentalités et une forte communication. La complémentarité des modes de collecte mixte (apport volontaire et porte à porte) est une solution. La standardisation des techniques est une possibilité pour revoir à la baisse les coûts. Selon Sylvain Pasquier (ingénieur ADEME) « *la collecte représente 55% du coût de la gestion des déchets*⁸⁸ ». N'oublions pas que les frais de personnel représentent plus de 50 % des coûts de collecte⁸⁹.

⁸⁶ Source : Premières rencontres nationales de la prévention de la production des déchets (10 et 11 février 2003).

⁸⁷ Coordinateur du programme prévention des déchets à l'ADEME.

⁸⁸ Source : Colloque ADEME sur les Bennes à Ordures ménagères écologiques 2003.

⁸⁹ Source ADEME.

2.3- Le tri

Améliorer la qualité et la quantité des déchets triés est une piste fortement envisagée par les collectivités locales. En effet, en augmentant la part de déchets collectés, les recettes issues des sociétés agréées seront plus importantes et cela diminuera le flux à incinérer. Automatiquement, les coûts d'élimination diminueront.

Il ne faut pas oublier la qualité car les recettes dépendent de ce facteur. Les centres de tri sont contraints de refuser entre 10 et 50%⁹⁰ de déchets issus de la collecte sélective. Ces refus de tri coûtent cher. Pour les diminuer et améliorer l'efficacité de la collecte sélective, les collectivités doivent renouveler sans cesse la communication auprès des citoyens. « *Dans 80% des cas, une bonne communication permet d'améliorer les performances de collecte* », précise Bertrand Bohain, chargé de mission au Cercle national du recyclage. « *Il faut leur donner des consignes simples et ne pas hésiter à renouveler fréquemment les campagnes de communication et les visites des ambassadeurs de tri* ».

Diminuer les refus de tri représente bien sûr un gain financier important. Car ils nécessitent un double traitement qui coûte cher à la collectivité : transport vers le centre de tri et prestation de tri puis transport vers l'usine d'incinération ou le centre de stockage.

2.4- Optimisation de l'organisation, des procédures et des capacités

C'est un point crucial. Avant d'effectuer des achats dans le domaine des déchets (bennes, bacs, etc...), la collectivité doit avoir une réflexion sur l'organisation de son service. Comment celui-ci fonctionne-t-il ? Quelle est la culture du service ? Quels sont les coûts de fonctionnement et d'exploitation ? Quelle est la taille idéale (bassin de vie) pour gérer correctement l'élimination des déchets ? Quelles sont les informations disponibles ? Ce sont des questions préalables à se poser avant toute mise en place de projets.

L'amélioration de la gestion des déchets passe par une amélioration de l'efficacité (modalités d'exécution, maîtrise des activités, fixer des objectifs, etc..). L'intérêt est de diminuer l'empirisme qui reste de règle dans ce domaine, sans rejeter l'expérience humaine qui est indispensable (ex : rôle du pontonnier pour un bon rendement thermique de l'incinération, rôle du chauffeur de bennes à ordures pour éviter des zones à certaines heures).

C'est pour cela que notre recherche est tournée vers l'opérationnel et consacrée en grande partie à l'amélioration de l'existant (ex : adapter des méthodes et outils issus d'autres disciplines).

La possibilité de favoriser la concurrence entre les opérateurs privés est une source de diminution des dépenses. Cela permettra une lisibilité des enjeux financiers.

3- Orientations

Quelles vont être les prochaines orientations dans le domaine des déchets, les axes stratégiques, les propositions en débat ? Nous avons pu en définir quelques uns lors de ces différents chapitres (ex : maîtrise des coûts, réforme du système de financement, prévention, réduction à la source et éco-conception, valorisation organique, optimisation des services,

⁹⁰ Source : Cercle National du Recyclage

etc...). Il y a également une volonté de trouver un dispositif efficace pour les DTQD (Déchets Toxiques en Quantités Dispersées)

Les autres grands chantiers se situent au niveau de l'information et de la transparence. Il y a une volonté de rassurer les citoyens, de disposer de la traçabilité des déchets, d'une connaissance des impacts sanitaires et écologiques de l'élimination des déchets. Récemment, le maire d'Albertville, Albert Gibello, a été mis en examen pour « mise en danger de la vie d'autrui » et placé sous contrôle judiciaire dans le cadre de l'enquête sur une fuite de dioxine en 2001 dans une usine d'incinération de déchets à Gilly-sur-Isère (Savoie). La responsabilité du maire est recherchée dans le cadre de sa fonction de président du syndicat intercommunal qui s'occupait des ordures ménagères.

Un autre chantier apparaît : compléter la gamme des filières dédiées. Comme cela a été mis en place pour les emballages, il y aura d'autres filières pour les COUNA (les courriers non adressés, imprimés publicitaires) et les D3E (déchets d'équipements électriques et électroniques en fin de vie). Selon M. Pelissard, une contribution financière de l'Etat devrait être prévue au 1er janvier 2005. Un organisme agréé devrait gérer les 50 millions d'euros prévus pour cette contribution.

Les 8^{ème} Assises des déchets à Agen, en juin 2004, ont conforté les points avancés précédemment. Le nouveau texte réglementaire ne sera certainement pas révolutionnaire selon les participants de la séance plénière sur le thème de la future loi déchets : (« Où en est-on, que peut-on attendre ? »)⁹¹ mais clarifiera des notions de la loi de 1992, notamment sur le rôle, les responsabilités et la coordination des producteurs, des collectivités locales et des usagers.

Une piste a été évoquée pour sortir de la classification par origine et pour globaliser les gisements ménagers et non ménagers ayant la même nature. Le bénéfice de cette évolution : les déchets des artisans et commerçants pourraient légitimement être traités avec ceux des ménages, ce qui permettrait de maximiser les gisements et de réaliser des économies d'échelle.

La « reconnaissance » du territoire qui accueille des unités de traitement a été proposée par le biais de la rémunération du service rendu.

Finalement, quelles sont les intentions réelles des collectivités locales face à ces enjeux ? Sont-ils réellement leurs priorités en terme de gestion des déchets ? Les collectivités locales sont-elles prêtes à consentir les efforts financiers nécessaires pour contribuer à l'amélioration du service public ou considèrent-elles que ce n'est pas de leur ressort et qu'elles ont d'autres priorités à gérer ? Quels sont les besoins réels d'informations des responsables dans le domaine des déchets ménagers ? Telles sont les questions que l'on peut se poser.

⁹¹ Les intervenants : Jean Dumonteil (Sous-directeur des produits des déchets, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable) ; Emile Blessig (Député du Bas-Rhin, président de la délégation à l'aménagement et au développement durable du territoire de l'Assemblée Nationale) ; Paul Deffontaine (Président du CNR et vice-président de la Communauté Urbaine de Lille) ; Bernard Herodin (Directeur général Eco-Emballages) ; Claude Laine (Président du SMEDAR et conseiller régional de Haute-Normandie et membre du comité de concertation sur les déchets de l'AMF) ; Jean-Luc Jugant (Responsable du Réseau Déchets, France Nature Environnement) ; Pierre Rellet (Directeur général d'ONYX France et président du Syndicat National des Activités des Déchets) et Xavier Matharan (Avocat et Maire-adjoint de la ville d'Evry).

Tableau 8 : Principales pistes pour la maîtrise des coûts de gestion des déchets

PRIORITES	AUGMENTER LES RECETTES	DIMINUER LES DEPENSES
Collecte		- Réorganisation des tournées (productivité, organisation et cohésion des circuits, réduire le linéaire de tournées), - Collecte monoripeur, - Collecter en PAV, - Diminuer les fréquences de collecte, (substitution d'une collecte OM pour une CS), - Diminuer les distances vers le traitement des déchets (quai de transfert, etc...) ou apprécier le transport multimodal (ex : Rails et routes), - Diminuer les anomalies de collecte (humaines et techniques), - Entretien du matériel (valable pour l'ensemble des tâches techniques)
Tri	- Augmenter les quantités de déchets à trier, - Améliorer la qualité du tri, - Extraire de nouveaux flux de déchets, - Réseau de déchetteries performants	- Automatisation des tâches dans les centres de tri, - Diminuer les tonnages à incinérer, - Ne pas faire de la collecte sélective en PAP dans certaines zones, - Favoriser le compostage individuel, - Guichet unique pour éviter la multiplication des acteurs pour les soutiens à la tonne triée.
Traitement	- Valorisation énergétique	- Optimisation du système d'élimination
Organisations		- Délégation de service public (avec concurrence entre les prestataires et objectifs à atteindre), - Régie complète (comparaison des coûts avec une régie), - Implication forte des acteurs locaux et analyse détaillée des facteurs locaux (variabilités locales), - Recherche d'une coopération, d'une harmonisation, d'une cohérence territoriale (bassin de vie pertinent) avec les collectivités voisines (mutualisation des équipements), - Suivi des allotissements des nouveaux marchés
Communication	- Développer une communication claire et adaptée	- Assurer une mobilisation et une concertation entre les différents acteurs
Prévention		- Favoriser l'éco-conception, - Réduction à la source et prévention possible des flux (ex : Couana)
Optimisation des procédures		- Validation et standardisation technique de certains procédés (notamment compostage où les coûts commencent à baisser), - Mise en oeuvre de procédures, tableaux de bords et indicateurs de suivi pour déterminer le degré de maturité et les performances des systèmes, - Proposer des démarches d'amélioration et d'optimisation du service déchets
Financement	- Mise en place et application de la RS, - Augmenter l'apport financier des sociétés agréées, - Mettre en place le principe pollueur/payeur sur les « nouveaux déchets » (ex : D3E, pneus, etc...)	- Mettre une part de frais fixes et proportionnels pour les ménages (redevance incitative), - Gestion plus rigoureuse des finances locales

Source : Perrin Nicolas, 2004.

Conclusion générale de la première partie

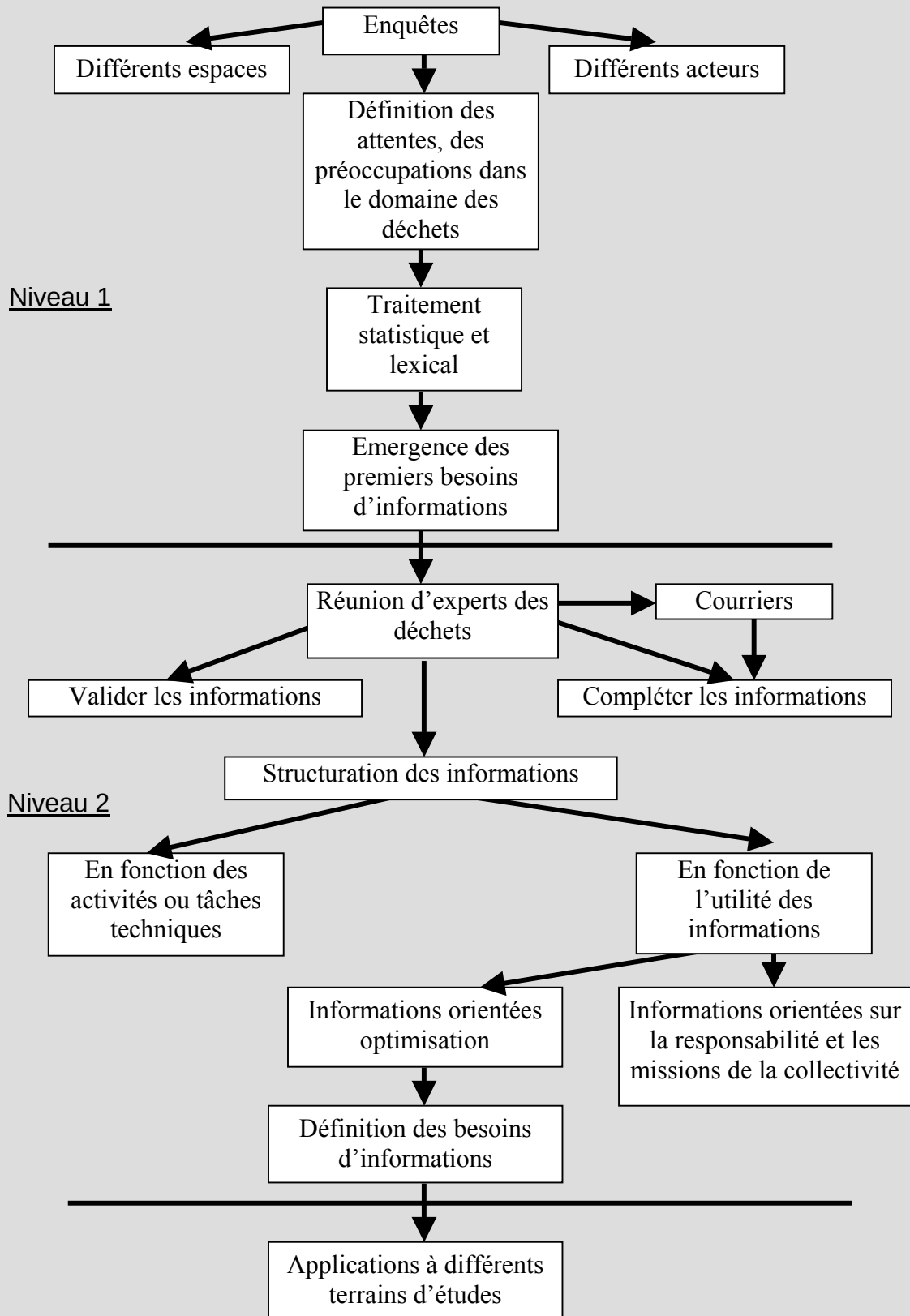
Nous avons présenté brièvement le cadre général et théorique de notre recherche. La présentation du contexte était indispensable pour appréhender les besoins en informations des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers.

Nous pouvons supposer qu'a priori aucune commune et/ou structure intercommunale n'est semblable à une autre dans ce domaine. Un modèle unique et uniforme n'existe pas car les problèmes sont liés à des contextes différents. Selon les collectivités locales, la gestion des déchets ménagers (quantité et qualité des déchets générés, performance des systèmes de gestion, investissement et coûts d'exploitation, connaissance globale et niveau d'information des acteurs, choix techniques et administratifs) revêt des aspects bien différents et génère donc potentiellement des besoins d'informations propres à chacun. En effet, les projets foisonnent mais ils restent très corrélés aux conditions spatiales et économiques.

Mais au final, quels sont les besoins des responsables ? Que désirent-ils ? Il est impératif d'écouter les élus locaux et les responsables techniques, et ce, par rapport à leurs difficultés, leurs questions et suggestions, afin de mieux « coller » à certaines réalités, plutôt que de se référer systématiquement à des approches trop généralistes ou à des théories administratives. Il va falloir établir une méthode rigoureuse pour faire surgir les besoins en informations.

Ainsi ces derniers vont-ils s'exprimer en fonction des difficultés et des objectifs de chacun. Certaines collectivités locales ont plutôt besoin de mesures d'accompagnement pour mettre en œuvre des systèmes de gestion des déchets et atteindre des objectifs fixés par des directives ou un cadre réglementaire. Tandis que d'autres ont d'avantage besoin de rationaliser leurs choix technologiques, en particulier en termes de coûts d'investissement et de gestion. Il faut structurer ces besoins en fonction de tâches pour éviter une dispersion des informations. Voici les principaux points qui vont guider notre seconde partie.

Partie 2 : Méthodologie d'identification des besoins en informations et résultats.



DEUXIEME PARTIE : BESOINS EN INFORMATIONS DES COLLECTIVITES LOCALES POUR LA GESTION DES DECHETS MENAGERS.

Pour faire face à toutes les évolutions citées dans la première partie, les collectivités locales ont-elles besoin d'aide, les responsables déchets ont-ils besoin d'informations ? Si oui, lesquelles ? Dispose-t-on déjà d'outils ou faut-il en créer pour répondre aux besoins une fois qu'on les aura ciblés ?

Pour permettre aux responsables d'exprimer leurs inquiétudes, leurs attentes...la construction d'une grille d'enquête est un préalable indispensable. Un traitement statistique des réponses obtenues a permis de définir le contexte de gestion. Il a été complété par une analyse lexicale des réponses apportées aux questions ouvertes. Il était nécessaire d'analyser les comportements des personnes interrogées (élus et techniciens) par rapport à leurs besoins pour les différencier en fonction des profils et des types d'espaces.

Parallèlement, les réponses fournies lors de l'enquête ont été validées et complétées par une réunion d'experts et des courriers auprès des responsables. Ce travail a également permis de mettre en évidence de nouveaux besoins liés à de nouveaux problèmes posés par l'évolution de l'élimination des déchets et surtout de comprendre les choix des collectivités locales.

Enfin, nous avons structuré les informations utiles aux gestionnaires en fonction de tâches techniques et d'axes d'analyses spécifiques. Le but est d'obtenir une vision globale et exhaustive des « activités déchets » ainsi qu'une meilleure compréhension des besoins d'informations.

Mais d'abord, qu'est-ce qu'un « besoin d'informations » ?

Chapitre 9 : Qu'est-ce qu'un besoin d'informations ?

1- Définition et conditions pour définir les besoins d'informations

Aborder les besoins d'informations dans la gestion des déchets ménagers demande un peu de sémantique. L'information peut se définir de la façon suivante : « *Faits et connaissances déduits des données. La signification déduite des données est l'information : c'est-à-dire que l'information est une conséquence des données* »⁹².

L'existence, chez toute personne confrontée à un problème à résoudre, d'une carence de connaissance la conduit à exprimer un besoin d'information. L'analyse de ce besoin est « *une activité itérative qui exige que soient connues les circonstances qui conduisent cette personne à s'engager dans un processus de recherche d'information* »⁹³ : Dans quel but ? Quel est son problème ? Quel usage envisage-t-elle de faire de l'information obtenue ?

La connaissance du besoin en information permet de comprendre pourquoi les gens s'engagent dans un processus de recherche d'information. Exigence de savoir, de communiquer. Dans le cadre de notre recherche, le besoin d'information traduit l'état de la connaissance dans lequel se trouve le responsable des déchets lorsqu'il est confronté à l'exigence d'une information qui lui manque, d'une information qui lui est nécessaire pour poursuivre son travail d'organisation et de modernisation de la gestion des déchets. Ainsi, « *toute action orientée vers un but est fondée sur la possession et l'utilisation d'informations* »⁹⁴. En fait une analyse des besoins d'informations doit apporter des réponses aux questions suivantes :

- Quel est l'état de l'information des décideurs ?
- Quelles sont les carences en terme d'informations ?
- Quelles sont les demandes des gestionnaires en matière d'informations dans le domaine des déchets ménagers et quel usage va-t-il être fait de l'information fournie ?
- De quelles natures ces informations sont-elles ?
- D'où proviennent-elles et comment les obtenir ?
- Comment les responsables les organisent-ils ?
- Quels sont les enjeux d'un gain en information et éventuellement quel est son coût ?

Voici les principales questions qui ont guidé l'élaboration de notre méthodologie pour faire émerger les besoins en informations des collectivités locales. Ainsi, il y a 5 étapes dans une analyse de besoins d'informations selon McKillip⁹⁵ :

⁹² <http://www.dicofr.com/cgi-bin/n.pl/dicofr/definition>

⁹³ [LEC98]

⁹⁴ [MAC72]

⁹⁵ J. McKillip. – Need analysis : tools for the human services and education. – London Sage publications Ltd, 1987.

1. Identifier les usagers de l'information et leurs usages,
2. Décrire la population cible, le public, l'environnement,
3. Evaluer les besoins d'informations et de service d'informations à cette population,
4. Classifier les besoins d'informations et de service d'information,
5. Décrire, communiquer et mettre en oeuvre des solutions.

En pratique, l'analyse des besoins est une activité itérative qui alterne collecte de données, analyse de ces données et décision.

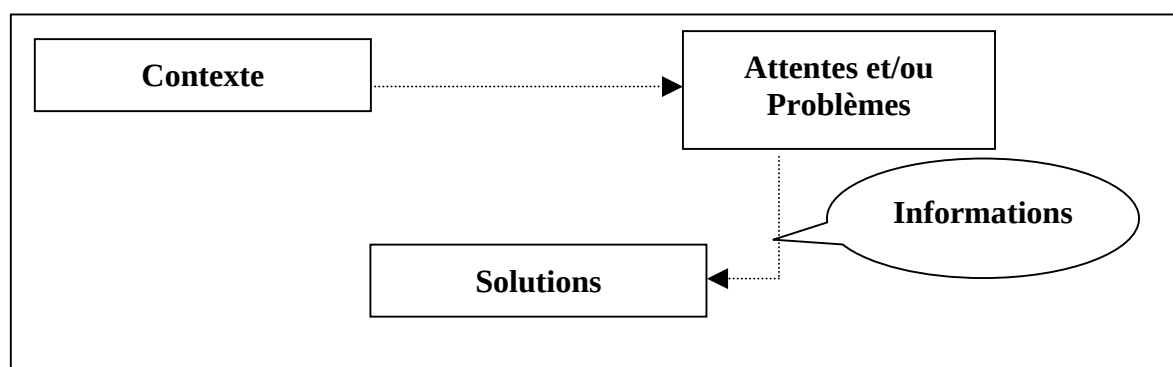
2- Besoin d'informations : un problème cognitif à résoudre

Alors que l'on a conscience de son désir ou de sa demande d'information, on n'a pas toujours conscience de son besoin d'information. En aurait-on conscience qu'on aurait du mal à le définir de manière adéquate. Il en est de même pour les déchets. Il nous a donc fallu une aide pour que s'expriment les besoins inconscients en informations des responsables des déchets.

Qu'est ce qui conduit une personne à rechercher de l'information ? C'est l'existence dans un contexte donné d'un problème à résoudre, d'un objectif à atteindre et le constat d'un état de connaissance insuffisant ou inadéquat, donc d'un manque de connaissances qui vont générer un besoin d'information.

La figure 11 présente l'une des pistes que nous avons suivie pour faire émerger les besoins des responsables des déchets. La recherche d'une réponse à un problème conduit d'une façon générale à la recherche d'une information qui permettra de résoudre ce problème.

Figure 11 : Modèle de détermination de l'information



Source : Perrin Nicolas, 2004.

Les informations utiles sont susceptibles de différer selon les fonctions que l'on a (élu, responsable technique, technicien, etc...). Il convient donc de proposer l'information, l'analyse, les résultats, adaptés aux catégories de personnes interrogées (cf. tableau 9). Par exemple, il est intéressant pour un élu de disposer d'informations sur les coûts et sur les performances du service (suivi, contrôle et vision exhaustive du service)

sur son territoire pour communiquer avec les usagers, l'objectif étant de pouvoir justifier les efforts et les investissements réalisés par la collectivité. De leur côté, les usagers

veulent disposer d'informations pour comprendre le service qui leur est rendu (transparence des coûts, garantie sanitaire).

Tableau 9 : Informations adaptées aux utilisateurs

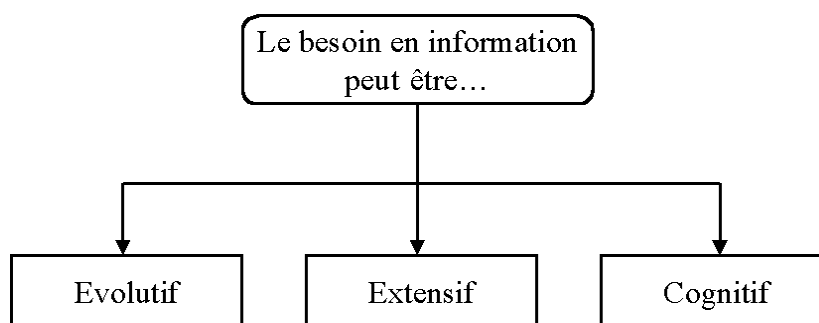
Catégories d'utilisateurs des informations	Services techniques (<i>exploitants directs du service</i>)	Élus	Usagers	Prestataires
Objectifs visés	• Connaître pour comprendre, • Connaître pour analyser, • Connaître pour diffuser, • Connaître pour intervenir et corriger, • Connaître pour réorganiser, réguler et décider	• Connaître pour comprendre, • Connaître pour analyser, • Connaître pour communiquer avec les usagers, • Connaître pour décider	• Connaître et comprendre le service qui leur est rendu	• Connaître pour proposer et valoriser le savoir faire, • Connaître pour développer de bonnes pratiques

Source : Nicolas Perrin, 2004.

3- Besoin d'informations : un besoin évolutif et extensif

Dans l'équation fondamentale de la gestion des déchets ménagers, il apparaissait que le manque de connaissance constaté par un responsable face à un problème était annulé par une information. S'il arrive parfois qu'une seule information suffise, il faut le plus souvent faire appel à plusieurs informations (figure 12), le besoin d'information changeant avec le temps sous l'effet de l'acquisition de connaissances préalables. Ainsi, le besoin en information devient extensif.

Figure 12 : Caractérisation du besoin d'informations



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le besoin d'informations n'est pas statique mais dynamique. En effet, du fait des évolutions réglementaires, des nouvelles attentes des élus (ex : collecte des DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques, COUNA, mise en place d'un programme de prévention des déchets)), il peut y avoir évolution et développement d'autres besoins. Celui-ci devient évolutif.

Enfin, le besoin en information est cognitif car l'information peut être différente en fonction de la personne que l'on interroge, de ses fonctions et de ses « filtres » (cf. tableau 9).

Chapitre 10 : Elaboration d'un entretien et de son traitement : méthode d'investigation

1- Formulation du besoin d'informations : l'enquête

La démarche adoptée ici sera donc celle de l'*entretien compréhensif* (Kaufmann [1996]). Contrairement à la logique hypothético-déductive dont l'objectif est de vérifier empiriquement puis, éventuellement, d'amender une théorie, « *l'une des vertus de ce type d'enquête [est] de dégager puis d'apporter dans l'espace public des éléments de connaissance objective et critique fondés sur l'observation concrète* » (Bertaux [1997], p.16). La logique est donc inverse : on ne cherche plus à vérifier mais à construire des hypothèses et une théorie, à conceptualiser à partir de la réalité. La subjectivité de l'informateur est explicitement reconnue⁹⁶. L'information recueillie n'en est pas moins valide, elle sert à remonter des expériences particulières aux concepts généraux à partir des récurrences observées, par « *la mise en concepts et en hypothèses de ces récurrences* » (*op.cit.*, p.21). Pour analyser les besoins d'informations, on privilégiera les méthodes qui permettent de saisir, dans leur contexte, les réactions du responsable. Seront donc plutôt choisies des méthodes directes, de terrain (observation, entretien, expérimentation), en essayant d'éviter plusieurs écueils : distances cognitives (niveau de connaissance), distances linguistiques (connaissance de la langue de la spécialité), distances géographiques (accessibilité). L'expression du besoin d'information, sa formulation de plus en plus précise, seuls gages de l'obtention d'une réponse qui permettra de le satisfaire, vont se faire à travers une négociation entre le responsable des déchets et un enquêteur. Lors de la formulation du besoin d'information, les questions que l'enquêteur va poser au responsable vont créer une interaction. Celle-ci va se dérouler sous forme de dialogues où alterneront questions et réponses. Ainsi les premières informations vont-elles surgir.

2- Protocole d'enquête, qui interroger ?

Nous nous trouvons dans une situation où les informations demandées ne sont pas clairement définies. Les acteurs du « monde des déchets »⁹⁷ disposent d'informations sur les objectifs à réaliser en fonction de la législation et sur certains problèmes dans l'organisation de l'élimination des déchets ménagers mais ils ne perçoivent pas toujours distinctement les informations susceptibles de corriger leurs problèmes ou affiner leurs objectifs. Les concepts et hypothèses dégagés à partir des récurrences observées peuvent éclairer sous un jour nouveau les actions des acteurs. Dans un premier temps le choix a été fait de rencontrer un partenaire principal : les collectivités locales, autour de la thématique déchets. Cette phase s'est déroulée sous forme d'entretiens, en face à face. Les 24 partenaires rencontrés ont été choisis dans une liste formée après consultation de l'Association AMORCE⁹⁸ (ingénieurs déchets en collectivité, responsables de services, techniciens, élus). Nous avons exclu les conseils généraux et régionaux, ainsi que les fédérations et syndicats professionnels car ces derniers ne rejoignaient pas le champ de notre étude.

⁹⁶ Contrairement aux enquêtes quantitatives où elle est niée, alors que, selon Bertaux, elle existe à travers les questions prédéfinies.

⁹⁷ Techniciens et élus.

⁹⁸ Amorcer regroupe 201 collectivités et 96 professionnels. Elle a deux fonctions : Lieu d'échange d'expériences et force de proposition dans le domaine de la gestion des déchets municipaux (choix techniques de collecte, de valorisation, de stockage, de transport, réglementations, coûts, financements, aspects juridiques, fiscalité, information). L'association a le même type d'activités dans le domaine de l'énergie.

La source d'information la plus pertinente peut provenir des responsables métiers (responsables techniques des déchets) et élus (décisionnel) des collectivités locales et des EPCI (cf. liste en annexe 3). Le choix d'impliquer les techniciens et les politiques se justifie par la volonté de multiplier les points de vue. Nous avons décidé d'exclure le point de vue de la population, c'est à dire des habitants soumis aux collectes. En effet, cela aurait demandé un travail supplémentaire d'enquête et de traitement des données et ce travail aurait été trop important.

2.1- Les responsables techniques de la collecte, du tri et du traitement des déchets

Dans un premier temps, nous avons interrogé les responsables des services techniques qui ont une idée plus opérationnelle de ce qui se fait sur le terrain ; ils représentent les experts d'une réalité spatiale. Nous avons décidé d'inclure les acteurs suivants :

- les responsables de structures intercommunales de collecte (16 collectivités locales),

Les besoins en information des collectivités locales dans le domaine de l'organisation de la collecte sont essentiellement liés à la collecte elle-même. Celle-ci comporte des besoins techniques (connaissance du parc de conteneurs, des plannings des tournées, identité et poids du contenant, etc..) et humains (cadence de travail des ripeurs lors d'une tournée, suivi réel de l'itinéraire des circuits de collecte par les chauffeurs, etc...).

- les responsables de structures intercommunales de traitement et de tri des déchets ménagers (4 collectivités locales).

Ils ont un rôle important dans l'élimination et la valorisation des déchets ménagers. Ils possèdent une vision complémentaire, en aval de la collecte. Le traitement et la valorisation influencent les modes de collecte.

2.2- Les élus

Dans un second temps les décideurs ont été interviewés (7 élus). Actuellement, les maires doivent non seulement choisir des modes de collecte et de traitement respectueux de l'environnement et qui prennent en compte la nocivité des déchets, mais ils doivent aussi veiller à une maîtrise des coûts tout en assurant la satisfaction de l'usager contribuable. L' élu doit mettre en place un service des déchets ménagers optimal, tant sur le plan environnemental, qu'économique, juridique et social, technique et financier. Les élus ont un rôle déterminant dans la cohérence de la gestion du service d'élimination des déchets et formuleront les besoins en termes de stratégies et de perspectives.

L'enjeu de l'analyse sera de restituer la diversité de leurs besoins. Nous avons interrogé des personnes ayant une expérience marquée dans le domaine des déchets ménagers. En effet, des personnes qui manquent d'un cadre de référence ne peuvent sans doute pas exprimer leurs besoins d'information ou bien uniquement des informations très morcelées.

Pour le choix des élus nous avons décidé de prendre comme critère de sélection leur implication dans le monde de la gestion des déchets. En plus de leurs compétences politiques, ils devraient avoir une fonction qui les associe directement aux réalités concrètes du terrain. Ce choix se justifie par l'idée de ne pas engranger de réponses trop vagues et partielles, sans réel intérêt d'analyse.

3- Représentativité géographique par échantillonnage : un ensemble de procédures

Enquêter auprès des responsables des déchets implique d'abord d'échantillonner des structures en charge de la gestion des déchets ménagers, de telle façon que les territoires choisis soient représentatifs de la variété du milieu géographique de la France, afin de pouvoir étudier les différences de gestion. Les EPCI en charge de la gestion des déchets sont dans des espaces géographiques d'une certaine diversité, et nous pouvons supposer qu'ils n'ont pas les mêmes objectifs, difficultés, attitudes et intentions vis-à-vis de la gestion. Il s'agit de différencier les réactions et donc les informations des experts dans cet espace géographique.

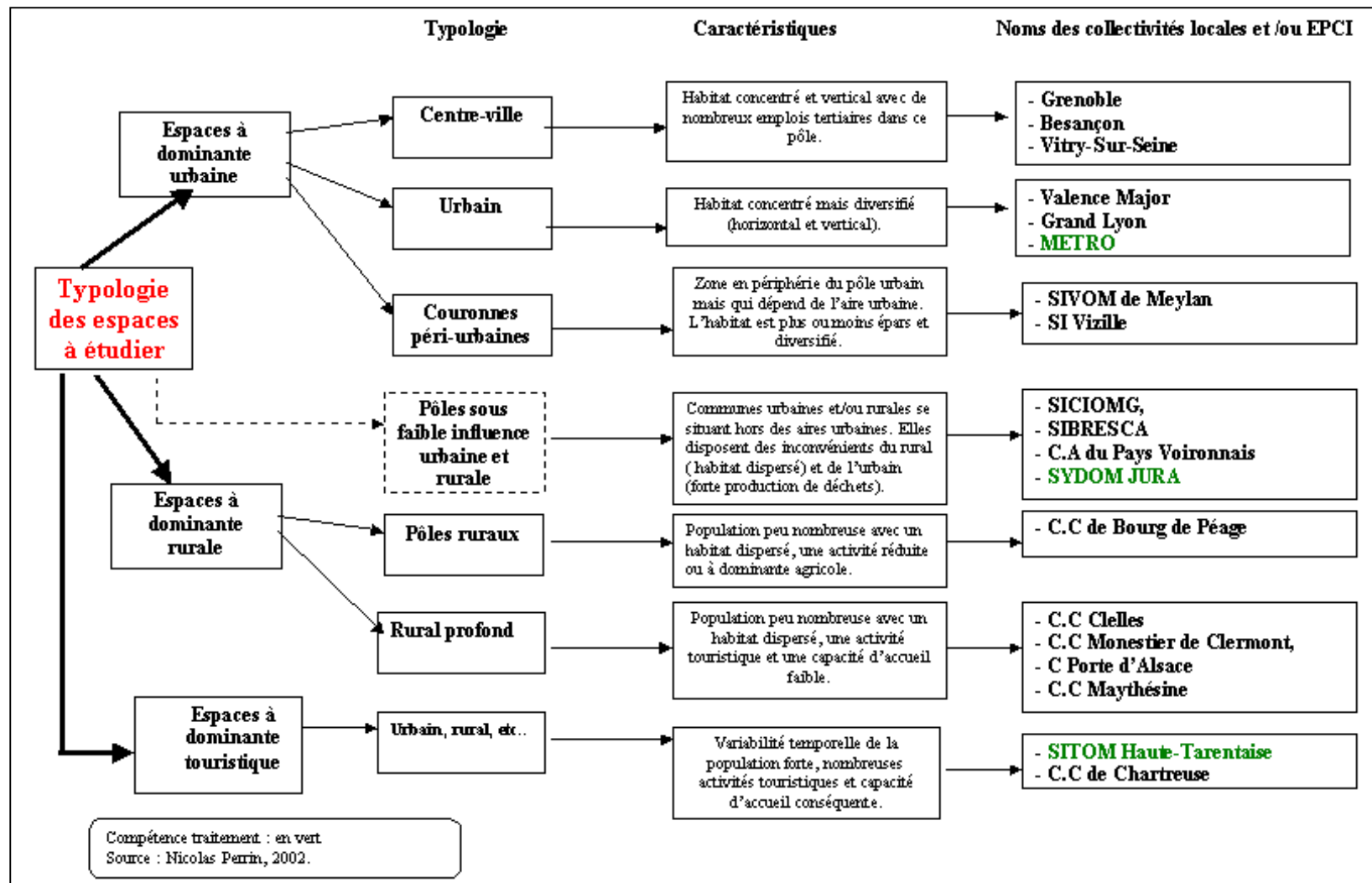
3.1- Décrire et différencier la variabilité des espaces

Nous avons décidé d'interroger des responsables techniques en charge de la gestion selon différents types d'espaces, pour disposer d'une multiplicité de spécificités géographiques. Les informations dans le domaine de la gestion des déchets ménagers existent mais, au vu de la grande variété des espaces (urbain, centre-ville, rural, communes péri-urbaines, etc...), il nous paraissait judicieux de les exprimer par rapport à un territoire donné.

De plus, selon le niveau d'action dans lequel on se situe (approche intercommunale, communale), les informations pertinentes ne sont sans doute pas les mêmes. En effet, l'échelle d'intervention doit influencer le choix des priorités de gestion donc les informations nécessaires seront certainement différentes.

Nous avons réalisé une typologie spatiale des terrains étudiés (cf. figure 13, page suivante). Cette terminologie inspirée de la nomenclature INSEE du zonage en aires urbaines de 1997 se décompose en six catégories (centre-ville, urbain, couronne péri-urbaine, pôle sous faible influence urbaine et rurale, pôles ruraux et rural profond). Nous avons rajouté une catégorie qui comprend les espaces à dominante touristique, espaces qui peuvent être urbains ou ruraux avec des spécificités de situation géographique (à proximité des littoraux, des montagnes ou de la campagne). Chaque territoire peut se trouver à des niveaux de gestion différents (mise en place du tri ou non, traitements thermiques, biologiques ou pas). Nous pouvons voir les noms des collectivités qui ont été sondées ainsi que le nom des responsables techniques interrogés (cf. Annexe 3).

Figure 13 : Typologies des espaces



Source : Nicolas Perrin, 2004.

4- L'enquête

Nous avons réalisé dans un premier temps une enquête par entretiens de type exploratoire sur une vingtaine de personnes car le traitement de ces informations demande du temps. Cette enquête nous a permis de déterminer les objectifs et les difficultés de chacun. En effet, l'idée de réaliser un questionnaire comme nous l'avions entrepris lors d'une pré-enquête n'était pas le choix le plus pertinent dans cette analyse. Une approche par questionnaire limitait les informations. Les réponses auraient été trop ponctuelles, les besoins n'auraient pas surgi. Nous obtiendrons plus d'informations par le biais d'un entretien car il permet « *une réponse-discours par des interventions indirectes de l'enquêteur...* »⁹⁹. Plus encore que le questionnaire direct, l'entretien va à la recherche des questions des acteurs eux-mêmes, de leurs expériences vécues, de leur logique. En effet, la difficulté de ce sujet est d'amener les personnes interrogées à exprimer leurs besoins par le biais de questions neutres, intermédiaires, qui seront utiles à l'analyse et qui permettront d'appréhender successivement :

- **Le but de l'usager :**
 - Quelle est actuellement votre situation, quels sont les problèmes qui vous préoccupent ?
 - Que voulez-vous faire, quels sont vos objectifs ? Que n'avez-vous pas pu faire ?
- **Sa carence de connaissance :**
 - Que voudriez-vous savoir au niveau de, au sujet de... ?
 - Qu'est ce qui vous manque ?
 - Quelles sont vos priorités actuelles et futures en matière d'indicateurs : coûts, emploi, flux, caractérisation des installations / services
- **L'usage qu'il envisage de faire de l'information**
 - Que comptez-vous faire de cette information ? En quoi va-t-elle vous aider ?
 - Quelle utilisation des données ? à quelle fin ?

4.1- Présentation de la grille d'entretien

La grille d'entretien pour les responsables techniques est composée de 5 parties (cf. annexe 4). C'est long mais cela va permettre de balayer l'ensemble des préoccupations dans le domaine de la collecte. Voici rapidement la présentation des thématiques abordées dans cette enquête :

La **partie 1** traite d'informations générales sur la collectivité ou la structure intercommunale en charge de la collecte (population, nombre de communes, type de l'habitat et des activités). Ces informations décrivent l'espace dans lequel se situe la collecte. Il est important de définir les caractéristiques spatiales, économiques, démographiques et sociales du territoire pour faire émerger des différences entre les espaces.

⁹⁹ [BLA92]

La **partie 2** est relative à l'organisation générale de la gestion des déchets ménagers (mode de collecte, type de contenant, fréquence, mode de traitement, etc...), d'autres questions ayant trait à la connaissance qualitative et quantitative des déchets collectés. Confronter ces informations à celles portant sur la description des collectivités va permettre de discerner des profils de production en fonction des types d'espace.

La **partie 3** est constituée d'une série de questions portant sur les problèmes, les objectifs, les attentes des responsables techniques dans le domaine de la gestion au sens large.

La **partie 4** présente des questions ouvertes qui vont permettre de définir plus précisément les besoins en informations dans le domaine de la gestion. Nous réagirons en fonction des réponses que les responsables ont pu apporter précédemment.

La **partie 5** est consacrée aux priorités actuelles, aux nouvelles tendances et aux possibilités d'optimisation du service de gestion des déchets.

Pour que la démarche soit synthétique, il est important de faire la part entre les préoccupations communes à tous les types d'acteurs (élus et responsables techniques) et d'espaces et les besoins spécifiques à chacun.

C'est pour cela que nous avons souhaité construire une autre grille d'entretien destinée aux élus. De nombreux points sont semblables, toutefois elle met davantage l'accent sur l'approche financière (montant, facturation, critères, etc.) et sur les préoccupations des décideurs dans l'évolution du service. En fonction des réponses qu'ils vont apporter, l'enquêteur devra réagir. Nous pourrons alors définir des besoins clairs en information selon les objectifs de chacun.

5- Traitement de l'enquête

5.1- Analyse statistique

Concernant les traitements de l'enquête, trois étapes se succèdent. La première concerne l'analyse générale des questions relatives aux déchets, par le logiciel SPHINX de traitement d'enquêtes et analyse de données. Les analyses statistiques retenues seront :

- **Statistiques univariées et bivariées** pour décrire les caractéristiques en matière d'organisation de la gestion des déchets de notre échantillon, des analyses factorielles des correspondances, mais également des corrélations, etc. Ces analyses ont pour objectif d'effectuer un premier dépouillement des profils de préoccupations de la gestion des déchets sur notre échantillon en fonction du type d'acteurs et d'espaces. Nous pouvons représenter sur un plan cartésien les projections des collectivités locales et des structures intercommunales selon des axes et indiquer les principales variables qui interviennent dans ce plan. Certes, **l'échantillon n'est pas très important**, toutefois il représente au total 2.4 % des communes françaises (882) et 4.4 % (2 657 551) de la population totale de la France, ce qui n'est pas négligeable.
- Enfin, les questions ouvertes, révélatrices des préoccupations des interviewés, seront traitées par une méthodologie particulière **d'analyse textuelle** avec le logiciel SPHINX. Cette méthodologie d'analyse textuelle peut se définir par deux

approches : une approche lexicale qui est un comptage des formes et des occurrences et une approche analyse de contenu qui consiste à découper le texte en unités de contexte.

Au total la démarche conceptuelle doit respecter des contraintes de représentativité géographique, de taille des collectivités, de variété de situations, de modes de gestion différents, de types d'acteurs, pour construire un modèle explicatif des préoccupations des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers. La forme des informations recueillies implique, par sa diversité, des traitements séparés et la recherche de méthodes adaptées en vue de leurs mises en interrelation.

Ainsi deux éléments ont à la fois structuré la démarche et pesé sur la construction du questionnaire : d'une part, identifier les préoccupations des collectivités dans le domaine des déchets par le biais du traitement lexical des questions ouvertes, d'autre part leur associer les informations utiles. Nous insistons encore sur le fait que l'échantillon était certes réduit mais suffisant pour le cadre de notre recherche.

Chapitre 11 : Résultats de l'enquête

Dans un premier temps, nous présentons les communes et les syndicats interrogés (taille, activités, typologie spatiale et production de déchets ménagers). Dans un second temps, nous analysons leurs réponses en croisant les données les unes avec les autres pour faire surgir de nouvelles préoccupations. L'intérêt est d'évaluer des profils de gestion des déchets ménagers en fonction des types d'espaces.

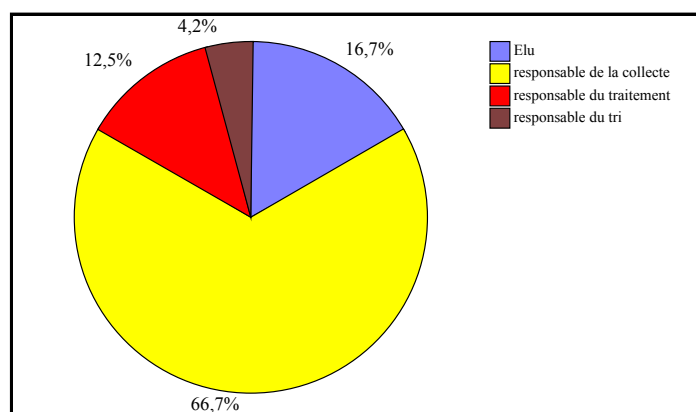
1- Présentation des collectivités locales et des structures intercommunales interrogées : quelques constats.

Avant d'analyser l'information de façon plus approfondie, il est utile de se faire une idée des renseignements de base obtenus par l'intermédiaire des questions fermées. Celles-ci étaient destinées à mettre en évidence les caractéristiques des territoires faisant partie de l'échantillon et leur mode de gestion des déchets ménagers. Ceci afin de mieux connaître les territoires et leurs caractéristiques de gestion d'une part, de réaliser les premiers dépouillements simples (tris simples et croisés) d'autre part et de mettre en relation des comportements et connaissances de base de ces espaces avant de pouvoir aborder des analyses plus complexes.

Nous constatons une grande diversité des tailles des collectivités. Le premier constat que nous pouvons faire est que rares sont les communes qui gèrent la collecte sans appartenir à un syndicat. Seules les grandes villes (Grenoble, Vitry-Sur-Seine et Besançon) géraient de façon autonome la collecte de leurs déchets. Mais depuis peu, elles-aussi ont intégré une communauté d'Agglomération.

1.1- Qui avons-nous interrogé ?

Figure 14 : Fonction des personnes enquêtées



Source : Nicolas Perrin, 2004.

La grande majorité des interviewés sont des personnes responsables de la collecte des déchets ménagers de structures intercommunales (67 %). Les élus arrivent en seconde position avec 17 % des personnes interrogées et 16% pour les chargés d'unité de traitement et de tri des déchets. Ainsi, une grande partie des réponses proviennent de responsables de la collecte ; ce facteur peut induire une sur-représentation de certaines préoccupations.

1.2- Présentation des communes et des EPCI

Ce tableau présente le nombre de communes incluses dans les structures interrogées :

Tableau 10 : Nombre de communes dans les EPCI

Nb de communes dans la structure	Nb. cit.	Fréq.
De 1 à 8	10	41,7%
De 8 à 30	8	33,3%
De 30 à 60	5	20,8%
De 60 à 540	1	4,2%
Plus de 540	0	0,0%
TOTAL CIT.	24	100%

Minimum = 1, Maximum = 537

Source : Nicolas Perrin, 2004.

On constate la nécessité d'une coopération intercommunale pour le service d'élimination des déchets ménagers comme nous avons pu le démontrer dans le chapitre 6. Plus de 75 % des collectivités locales se regroupent dans un syndicat dont la taille s'étale entre 1 et 30 collectivités locales. Nous remarquons que les EPCI de plus de 60 communes sont des syndicats de traitement.

Cela ne répond pas pour autant à la question posée dont l'objectif est de définir la dimension la plus appropriée en terme de population et donc la taille des collectivités pour une gestion optimale des déchets ménagers.

Tableau 11 : Nombre d'habitants dans les EPCI

nbre d'habitants	Nb. cit.	Fréq.
De 0 à 10000	4	16,7%
De 10000 à 20000	4	16,7%
De 20000 à 50000	5	20,8%
De 50000 à 100000	2	8,3%
De 100000 à 500000	8	33,3%
De 500000 à 1500000	1	4,2%
TOTAL CIT.	24	100%

Minimum = 1460, Maximum = 1167532

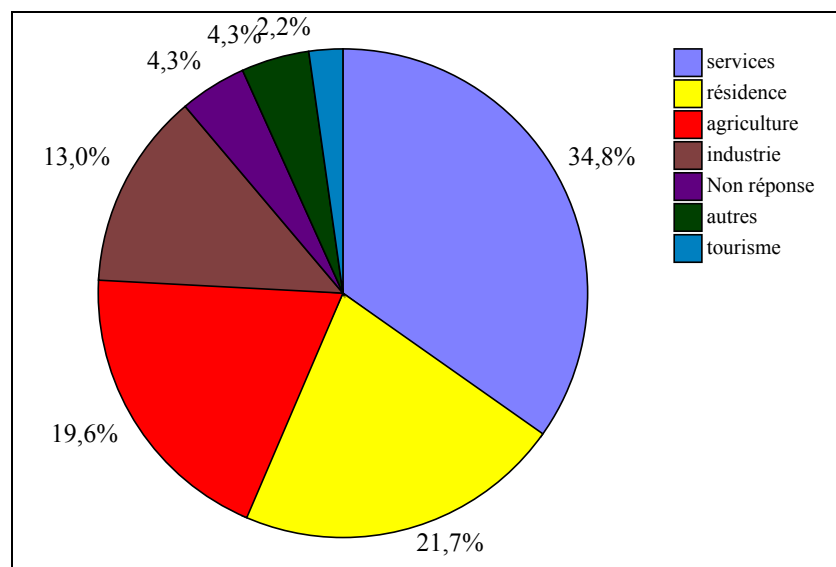
Source : Nicolas Perrin, 2004.

La taille des syndicats en terme de population est très hétérogène, avec tout de même plus de 53 % des syndicats qui ont entre 1500 et 50 000 habitants. Pour la classe de [100 000 ; 500 000[, le résultat est légèrement faussé du fait de la présence des élus et des responsables techniques de la collecte des villes de Grenoble, Besançon et Vitry-Sur-Seine. Les villes sont sur-représentées.

1.3- Les types d'activités et d'espaces des collectivités

Ce graphique (cf. figure 15) présente les types d'activités économiques dominants au sein des structures. Cette illustration ne prétend pas tirer de règles générales mais présenter la diversité des profils des communes étudiées. Les résultats témoignent tout de même d'une activité dominante dans le secteur des services (34%). Cette activité est présente dans les zones urbaines et péri-urbaines mais elle apparaît aussi dans le domaine rural. Le rural profond dédié uniquement aux activités agricoles tend à disparaître et laisse place aux petits commerces et autres activités artisanales.

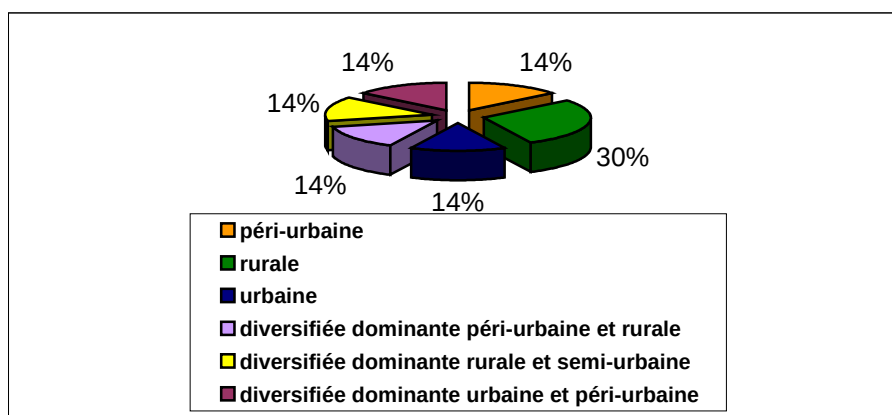
Figure 15 : Activité dominante au sein des collectivités locales



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Pour la situation géographique des collectivités, l'approche est plus délicate car aucune structure intercommunale n'est entièrement rurale, péri-urbaine ou urbaine. Ainsi, le graphique suivant témoigne-t-il de la diversité des communes au sein des structures interrogées et des réponses apportées par les responsables.

Figure 16 : Typologie des espaces étudiés



Source : Nicolas Perrin, 2004.

On distingue plus clairement les types d'espaces. Chaque espace est hétérogène mais nous pouvons en discerner la dominante. Nous constatons que nous avons balayé lors de cette enquête une grande variété de types de territoire, condition indispensable pour faire émerger les besoins en information des collectivités locales selon une typologie spatiale.

2- Présentation des productions de déchets ménagers

La dépendance entre les variables « population et production de déchets ménagers » est très significative (coefficient de corrélation de + 0.98). Il est évident que plus le nombre d'habitants est élevé, plus la production de déchets ménagers doit être forte.

Toutefois, le coefficient de corrélation est plus faible lorsqu'on travaille sur les tonnages de collecte sélective (+0,83). Ce chiffre est significatif mais moins important que celui des tonnages globaux.

Ainsi, il existe réellement des différences entre les collectivités sur les programmes de collecte sélective et leurs résultats. Quelles sont les collectivités qui possèdent de bons résultats ? Quels syndicats trient le mieux en quantité ?

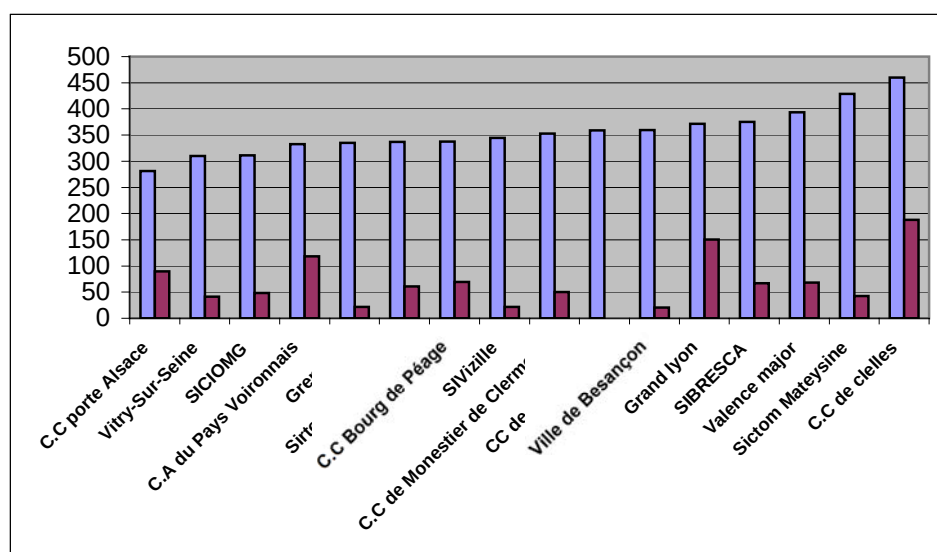
2.1- Productions des déchets ménagers (ordures ménagères et sélectives)

La figure 17 présente la diversité des tonnages récoltés par les syndicats. Les extrêmes sont : un minimum de 270 kg/hab./an pour la communauté de communes des Portes d'Alsace et un maximum de 460 kg/hab./an pour la communauté de communes de Clelles. Les écarts sont conséquents. Nous remarquons que les tonnages des déchets ménagers ne sont pas toujours corrélés avec la part de déchets extraite de la collecte sélective. Deux explications sont plausibles :

- Pour analyser ce graphique, il semble intéressant de connaître les sources de ces données : les déchets sont-ils comptabilisés de la même façon ? Une ville peut être amenée à prendre en compte dans ses tonnages les déchets ménagers mais aussi les DNM (déchets assimilés) ainsi que les déchets verts. En effet, les municipalités ne sont pas en mesure de distinguer la part générée par les différents producteurs de déchets, notamment les ordures ménagères et les déchets assimilés (il est complexe de distinguer avec exactitude les entreprises qui font collecter leurs déchets par la collectivité de celles qui effectuent leurs collectes par des prestataires privés) ;
- Dans les tonnages de collecte sélective, certaines communes ne comptabilisent que la collecte en porte à porte sans le verre qui, lui, est en apport volontaire. Certaines prennent en compte les résultats des déchetteries et d'autres non.

Une harmonisation de la comptabilisation de la production des déchets ménagers dans les différentes structures intercommunales et les grandes villes rendrait les résultats plus fiables. Une autre remarque peut être intéressante : la répartition des différentes catégories de déchets collectés n'est pas toujours connue (elle serait pourtant utile).

Figure 17 : Production des déchets ménagers et part de la collecte sélective (en kg/hab./an)



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 12 : Caractéristiques des syndicats de collecte et de leurs productions de déchets ménagers

Nom de la structure ou de la collectivité locale	Nombre d'habitants	Nombre de communes rattachées à la structure	Année de production	Production d'OM kg/hab./AN	Production kg/hab./AN (sélectif)	Taux de collecte sélective
Grenoble	154000	1	2001	335	89	26.5
SIBRESCA	44000	47	2001	375	48	12.8
Grand Lyon	1 167 532	55	2000	371	21	5.7
C.C Bourg de Péage	26987	15	2001	337	61	18.1
Valence major	114102	7	2001	393	69	17.5
Sictom Mateysine	17383	43	2001	429	21	4.9
C.C de chartreuse	11130	7	2001	359	50	13.9
Sirtom de Meylan	46000	7	2001	336	89	26.5
Ville de Besançon	120000	1	2000	359	20	5.6
C.C de Clelles	1460	8	2000	460	151	32.8
SICIOMG	45000	24	2000	311	67	21.5
C.C de Monestier de Clermont	3908	12	2000	352	68	19.3
SI Vizille	27876	16	2000	344	42	12.2
C.A du Pays Voironnais	83843	34	2002	333	118	35.4
Vitry-Sur-Seine	78908	1	2002	310	41	13.2
C.C porte Alsace	13789	32	2000	281	188	66.8

(N.B : Les années de production ne sont pas similaires car pas toujours disponibles).

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 13 : Moyenne de production des ordures ménagères et de la collecte sélective

	Production totale d'OM kg/hab./an	Production de collecte sélective kg/hab./an	Taux de collecte sélective (%)
Moyenne	355.3	72.4	20.8
Ecart-type	44.5	47.9	15.3

Source : Nicolas Perrin, 2004.

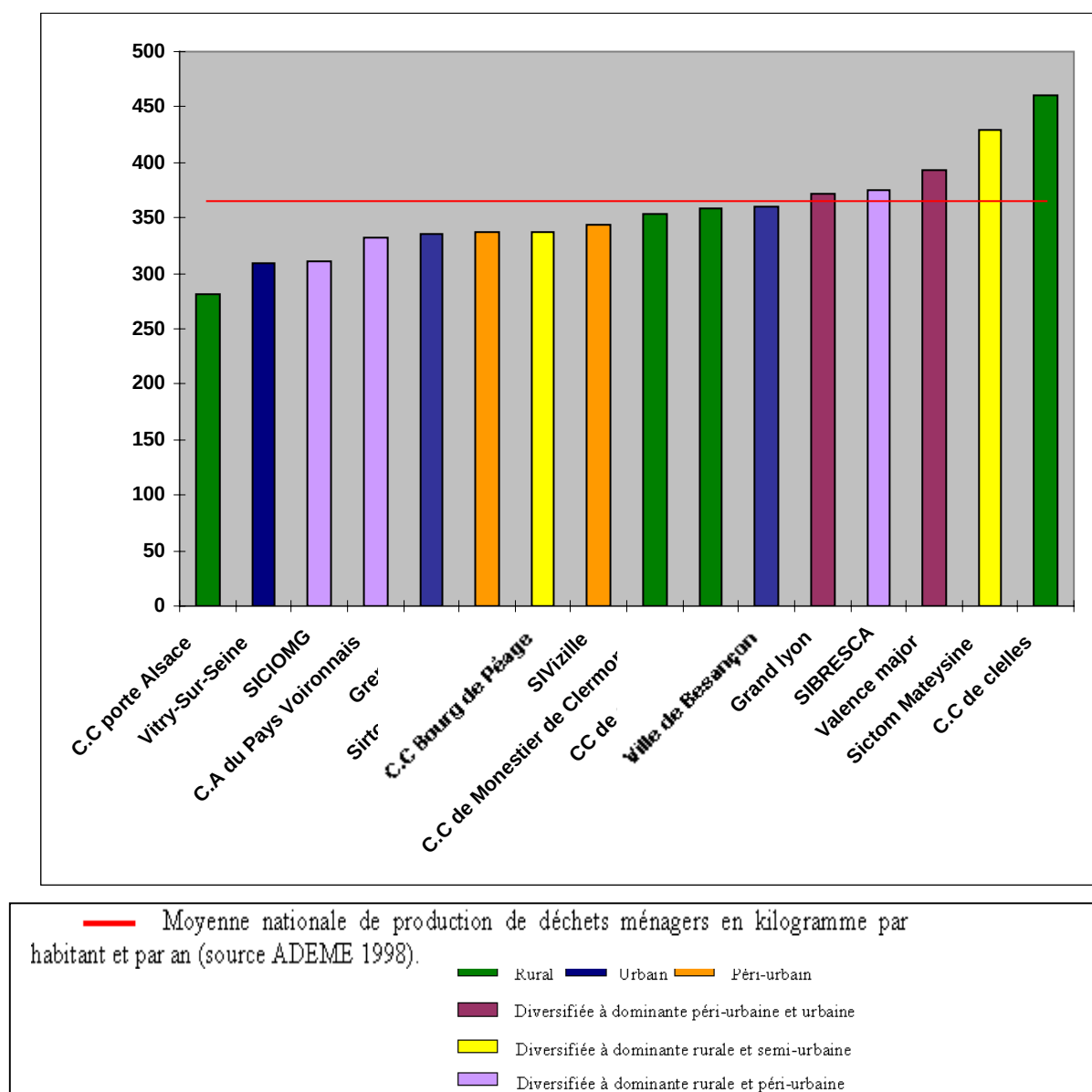
Cependant, si nous enlevons les deux valeurs maximales et minimales, nous tendons alors à une homogénéisation des tonnages entre 340 et 390 kg/hab./an. Etant donné que la moyenne nationale est de 378 kg/hab./an, ces résultats sont compatibles. Un autre constat est relatif à la variabilité des résultats de la collecte sélective : on constate un écart-type de 48 kilos par habitant par rapport à la moyenne de notre échantillon. Ce résultat s'explique par différents facteurs : nombre de flux collectés, différents modes de collecte, etc... (ex : 1 flux (verre) en point d'apport volontaire pour le SIV, 4 flux : papiers et cartons, emballages, fermentescibles en porte à porte et verre en point d'apport volontaire, pour le Pays Voironnais).

Sur le graphique suivant, nous constatons un fait surprenant : souvent les collectivités rurales sont perçues comme produisant moins de déchets que les collectivités urbaines (cf. chapitre 2) alors que ce graphique montre le contraire. Il n'y a pas réellement de logique spatiale de production des déchets ménagers. En effet, nous ne pouvons pas prétendre que l'on produit plus de déchets en zone rurale qu'en zone urbaine. Les pratiques de consommation tendent à être similaires. Le fait de disposer d'un espace d'habitation plus important doit certainement favoriser la production de déchets (jardin, garage, travaux de rénovation, etc...). Même si le compostage individuel se développe dans les zones rurales et péri-urbaines, la part des déchets collectés reste substantielle. Toutefois, rappelons qu'il est difficile de comparer des résultats quand les méthodes de comptabilisation ne sont pas similaires. Souvent, les résultats de la collecte en milieu urbain ne comptabilisent pas les déchets des déchetteries alors que certaines collectivités rurales disposent de données sur la collecte des encombrants.

Nous pouvons également constater que la collecte sélective est la moins bonne en quantité en zone urbaine (48 kg/hab./an contre 72.6 kg/hab./an en péri-urbain et 89.7 kg/hab./an en zone rurale, cf. tableau 14).

Toutefois, il y a une très grande variabilité des résultats en zone rurale (48 kg par rapport à la moyenne). Cela s'explique par la présence de collectivités pilotes comme la C.C des Portes d'Alsace avec son système de pesée embarquée et sa facturation individualisée. Autre fait marquant, les grosses collectivités et autres grands syndicats se situent dans des classes inférieures pour les rendements de la collecte sélective (Grenoble, Vitry-Sur-Seine, Communauté urbaine de Lyon). Seul Besançon a de bons résultats. Ce résultat est peut-être lié à une bonne communication sur le tri et à la mise en place de la redevance. Besançon est la plus grosse collectivité en France ayant mis en place la redevance. Cela apparaît comme un facteur positif pour la quantité de déchets triés.

Figure 18 : Production des déchets ménagers et des types d'espaces (kg/hab./an)



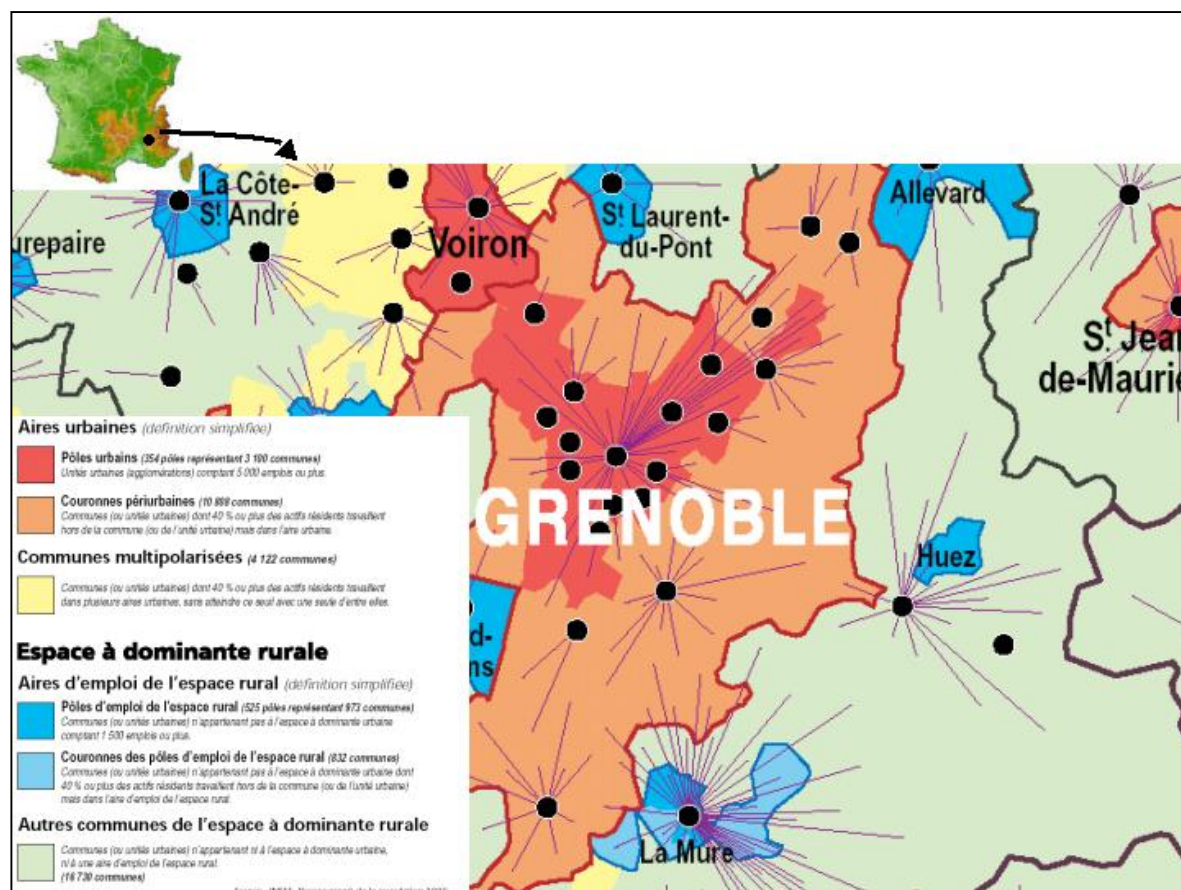
Source : Nicolas Perrin, 2004.

2.2- Etude de la part des déchets de la collecte sélective en fonction du type d'espace

Sur le tableau 14, nous essayons d'exprimer une moyenne de production de kg/hab./an en fonction des types d'espaces. Nous avons volontairement réduit les types d'espaces pour ne pas trop affecter les résultats. Pour cette opération, nous avons tenu compte de la nomenclature INSEE du zonage en aires urbaines.

Le territoire intercommunal recouvrant plus particulièrement une catégorie d'espace, se voyait affecté de la nature de ce territoire (exemple de la région Grenobloise, cf. carte 5). Nous avons grâce à cette méthode pu définir 3 catégories d'espaces (urbain, péri-urbain et rural).

Carte 5 : Définition des zones pour la détermination des résultats de la collecte sélective



Source : INSEE

Ainsi, sur la base de notre échantillon, nous pouvons observer que les résultats seront meilleurs en milieu rural qu'en milieu urbain (cf. tableau 14) : 89.7 kg/hab./an environ seraient collectés en milieu rural et 48.5 kg/hab./an en milieu urbain.

La nature du type d'espace (urbain/rural/péri-urbain) explique 63 % de la variation des résultats de la collecte sélective.

Tableau 14 : Etude des résultats de collecte sélective en fonction des milieux

Types d'unités spatiales	Production (kg/hab./an) (CS)
Urbain	48
Péri-urbain	72.6
Rural	89.7
Moyenne	71.3

Résultats du test de Fisher :

Production Kg/hab./an (collecte sélect) : $V_{\text{inter}} = 2373.45$, $V_{\text{intra}} = 2191.43$, $F = 1,08$, $1-p = 63,13\%$.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

2.3- Etude de la part des déchets de la collecte sélective en fonction du type d'habitat

Le type d'habitat explique 87% de la variance des résultats de la collecte sélective. On constate qu'elle est redondante avec la précédente (type d'espace).

Ainsi, sur notre échantillon (cf. tableau 15), 48 kg/hab./an sont collectés en habitat concentré contre 85.3 kg/hab./an en habitat dispersé. Ce résultat est tout de même à relativiser car notre échantillon n'est que de 16 communes et structures intercommunales de collecte des déchets alors que la taille d'un échantillon pour une analyse statistique significative et représentative devrait être de 30 individus.

Tableau 15 : Etude des résultats de la collecte sélective en fonction du type d'habitat

Habitat	Production (kg/hab./an) en CS
Concentré	48
Dispersé	85.3
Moyenne	71.31

Résultats du test de Fisher :

Production Kg/hab./an (collecte sélect) : $V_{inter} = 5217.34$, $V_{intra} = 2001.29$, $F = 2,61$, $1-p = 87,4\%$.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Après une présentation des collectivités interrogées et de leurs modes de production des déchets, nous souhaitons étudier leur façon d'appréhender la gestion des déchets, constater comment fonctionnent leurs syndicats ainsi qu'appréhender leurs préoccupations.

3- Approche technique de la collecte des déchets ménagers

3.1- Liste des types de collectes

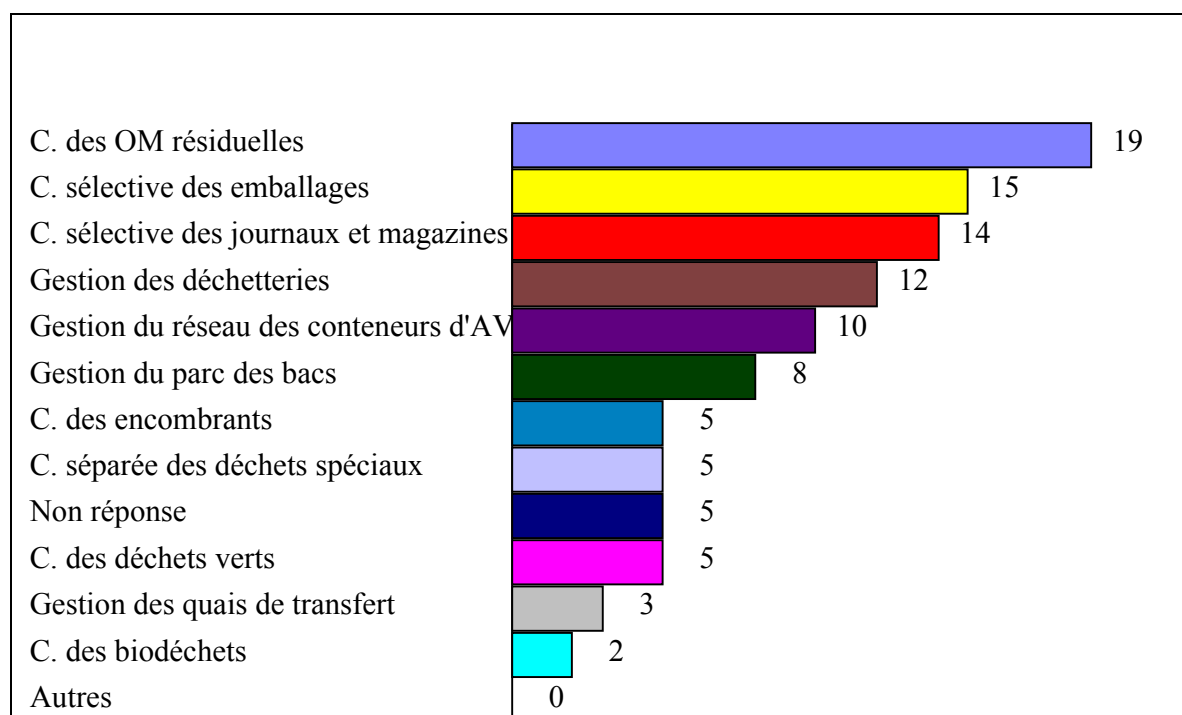
A la question : « Pouvez-vous me préciser la liste des différentes opérations de la collecte des déchets ménagers au sein de votre collectivité », voici les résultats obtenus :

Chacun des 16 communes ou syndicats de collecte, sans exception, réalise la collecte des déchets ménagers résiduels. De nombreuses collectivités ont la compétence « collecte sélective » (notamment sur les déchets secs d'emballages).

Souvent la collecte des emballages est associée à la collecte des journaux et magazines. Très souvent les syndicats ne collectent pas les encombrants qui restent à la charge des communes. La figure 19 témoigne de la faiblesse des opérations pour les biodéchets, les déchets spéciaux et les encombrants.

Toutefois, d'après les entretiens, nous constatons un regain d'intérêt pour ces opérations. Elles sont souvent les priorités des syndicats dans un avenir proche. Au niveau des modes de gestion, 70% des collectivités sont en régie pour la collecte.

Figure 19 : Liste des types de collecte



N.B : Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (11 au maximum). Ce graphique ne prend en compte que les résultats apportés par les responsables des collectes des déchets ménagers et les élus.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Sur la variabilité saisonnière de la fréquence de la collecte, plus de 50% des collectivités locales n'en ont pas. Les collectivités qui ont la plus grande variabilité de fréquence (donc de production de déchets) sont en majorité les communes rurales avec la migration d'une population touristique. En milieu urbain, les modifications de fréquence sont faibles. Par exemple, Grenoble ne modifie pas les fréquences de collecte mais supprime un secteur et le réaffecte aux autres pendant la période estivale car le gisement chute lors des vacances.

Tableau 16 : Variation saisonnière de la fréquence en fonction du type d'espace

variation saisonnière POSITIONNEMENT GÉOGRAPHIQUE	Non réponse	Très importante	importante	peu importante	TOTAL
Non réponse	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%
urbaine	8,3%	0,0%	0,0%	12,5%	20,8%
péri-urbaine	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%
semi-urbaine	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	4,2%
semi-rurale	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	4,2%
rurale	8,3%	4,2%	8,3%	12,5%	33,3%
TOTAL	-	-	-	-	

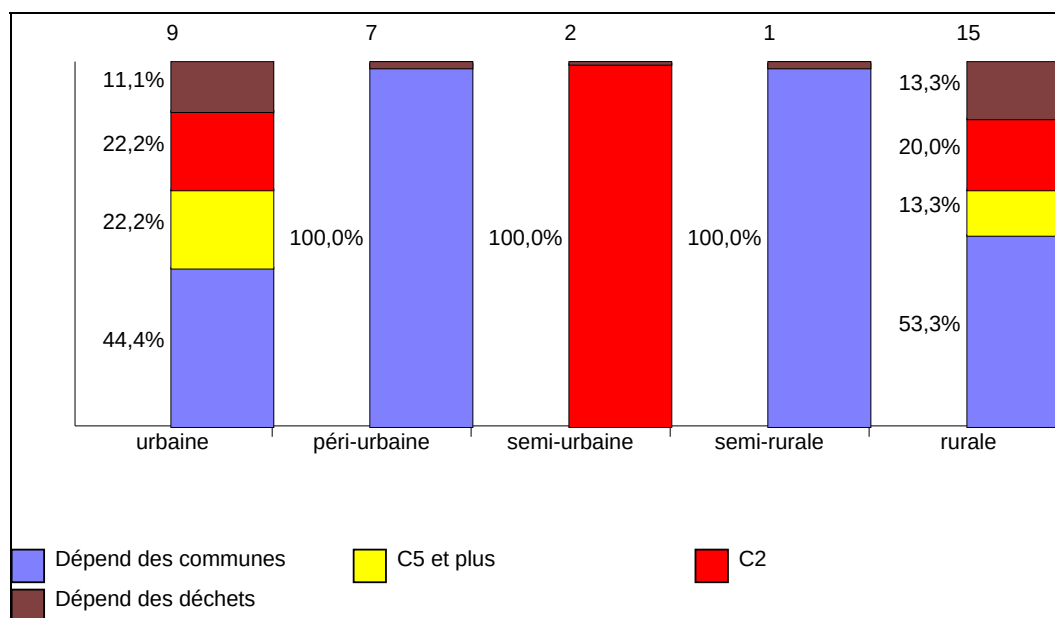
Source : Nicolas Perrin, 2004.

En analysant les activités dominantes des syndicats, nous constatons que les syndicats dont l'activité est liée au tourisme sont ceux où la variation saisonnière de collecte est la plus importante. Viennent ensuite les communes ayant une part de résidences secondaires

importantes ; elles sont associées à une variation de la fréquence de collecte pendant l'année mais les pourcentages sont tout de même plus faibles.

Voici maintenant quelques caractéristiques qui décrivent les modes et moyens d'enlèvement des déchets ménagers au sein des structures intercommunales interrogées.

Figure 20 : Typologie spatiale et fréquence de ramassage



NB : C2 = Collecte deux fois par semaine ; C5 = Collecte 5 fois par semaine.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ce graphique démontre la diversité des fréquences de ramassage. En fait, l'information importante de ce graphique est non pas de savoir si la fréquence de collecte est hebdomadaire ou quotidienne mais qu'au sein de chaque syndicat, les fréquences de collecte sont adaptées en fonction des types de communes ou des flux collectés.

Tableau 17 : Mode de collecte des ordures ménagères

mode d'enlèvement des ordures	Nb. cit.	Fréq.
porte à porte	3	14,3%
apport volontaire	2	9,5%
réception en déchetterie	0	0,0%
combinaison de différents modes	16	76,2%
TOTAL CIT.	21	100%

N.B : Le tableau est construit sur 21 observations (élus et responsables de collecte). Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre de citations.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

La combinaison des différents modes d'enlèvement des ordures est largement appliquée. Les communes s'adaptent aux contraintes spatiales de collecte (distances à

parcourir, exigüité de l'habitat) mais aussi aux flux collectés (ex : verre presque toujours en apport volontaire, sauf Vitry-Sur-Seine).

La majorité des collectivités ont un mode de pré-collecte qui se standardise sous forme de conteneurisation. Plus de 84 % des syndicats intercommunaux récoltent les déchets dans des conteneurs.

Tableau 18 : Mode d'enlèvement des ordures ménagères

le moyen d'enlèvement	Nb. cit.	Fréq.
Conteneurs	16	84,2%
sacs	1	5,3%
conteneurs et sacs	1	5,3%
autres	1	5,3%
TOTAL CIT.	19	100%

Source : Nicolas Perrin, 2004.

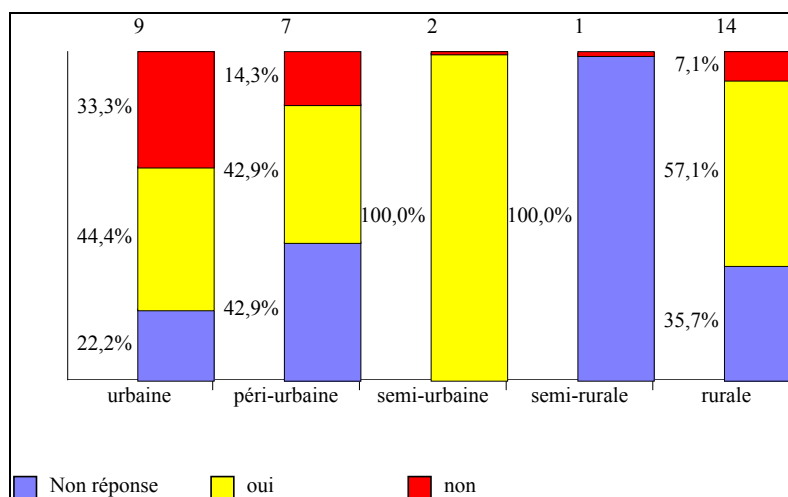
Nous allons aborder quelques aspects techniques et sociologiques liés aux programmes de collecte sélective lancés par les collectivités locales.

3.2- Programme de collecte sélective

A la question « Existe-t-il un programme de collecte sélective sur le territoire ? » Une grande majorité a répondu oui (83.3%). Notons que, dans cette analyse, nous avons pris en compte uniquement les réponses des élus et des responsables de la collecte.

Toutefois 27 % des collectivités disposant d'une collecte sélective ne l'ont pas encore développée et homogénéisée sur l'ensemble de leur territoire. Quels sont les types d'espaces où l'homogénéisation est la moins importante ?

Figure 21 : Typologie spatiale et homogénéisation de la collecte sélective



N.B : Les valeurs de cette figure sont liées aux nombres de citations de chaque couple de modalités.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les zones urbaines sont celles qui ont le plus de difficulté à homogénéiser la collecte sélective sur l'ensemble de leur territoire. C'est essentiellement dû à deux raisons :

- Au nombre élevé de personnes soumises à la collecte sélective (de grandes villes dépassant les 120 000 habitants) car il faut du temps pour mettre en place un tel système.
- Aux particularités de certains quartiers où l'évacuation des ordures est délicate du fait :
 - soit de la typologie des lieux (ex : quartiers historiques aux rues étroites),
 - soit du comportement des habitants. Certains secteurs d'habitations fortement marginalisés présentent un comportement incivique qui rend la collecte en porte à porte très difficile. Par exemple, à Grenoble, certains quartiers à forte concentration d'habitat vertical sont vécus comme dangereux par les ripeurs.

Nous avons souhaité obtenir des informations sur la qualité de la collecte sélective et l'enjeu que cela représentait pour les responsables de la collecte et du traitement.

Tableau 19 : Similitude du taux d'indésirables dans la collecte sélective sur un territoire

taux indésirables similaire	Nb. cit.	Fréq.
oui	1	4,2%
non	7	29,2%
pas de réponse	3	12,5%
TOTAL OBS.	11	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Cette question a été rajoutée dans un second temps car elle semblait de nature à expliquer certaines différences sur le taux d'indésirables. C'est pourquoi elle n'a été posée qu'à 11 personnes seulement. C'est ce qui explique l'importance des « non réponse » sur le graphique suivant.

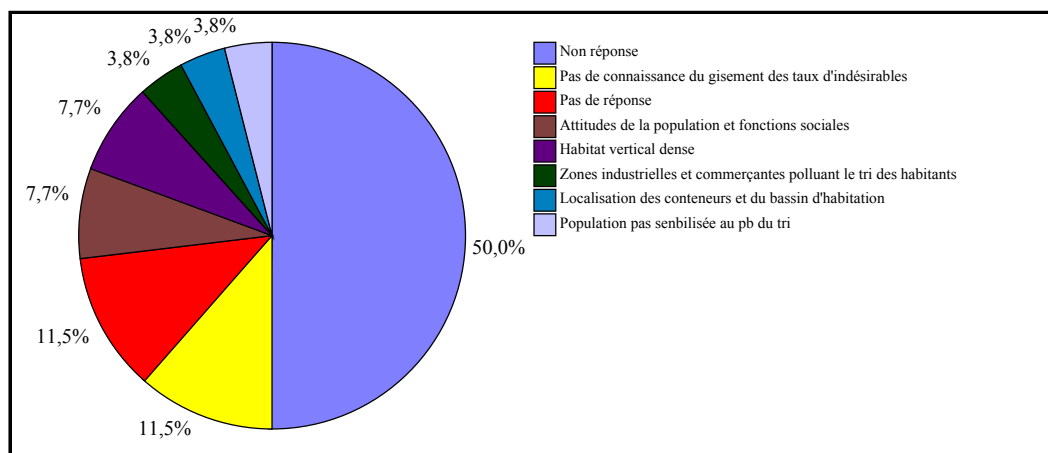
La modalité « pas de connaissance », par contre, traduit le fait que les responsables des collectes ne disposent pas d'informations sur le taux d'indésirables.

Les mesures de ces taux sont faites au niveau du centre de tri et elles portent sur l'ensemble des déchets entrants. Les responsables de la collecte soit n'ont pas accès à ces informations qui restent au centre de tri, soit ne disposent pas des moyens nécessaires pour évaluer ces taux d'indésirables par quartier ou circuit de collecte. Parfois ils arrivent à obtenir un taux d'indésirables global pour chaque commune mais celui-ci reste biaisé par la méthode de calcul.

Quand on demande quels facteurs peuvent expliquer des refus de tri différents au sein d'un même territoire, plusieurs réponses surviennent sans que l'une se détache nettement des autres (cf. figure 22). Les acteurs du monde des déchets précisent que les taux d'indésirables varient en fonction des profils de population, de leurs catégories sociales ainsi que du type d'habitat. Pour certains, les taux d'indésirables sont plus importants en habitat vertical dense, pour d'autres les refus de tri sont plus nombreux dans les zones commerçantes et industrielles.

D'autres acteurs expriment l'idée que les taux sont différents selon le bassin d'habitation ou de vie. Ainsi, la description de l'espace en tant que tel est perçue comme un paramètre crucial dans la diversification des taux d'indésirables. Le besoin de connaître le refus de tri par secteur de collecte ou par type d'espace afin de pouvoir réaliser des actions de communication ciblées est clairement exprimé.

Figure 22 : Facteurs expliquant un refus de tri élevé



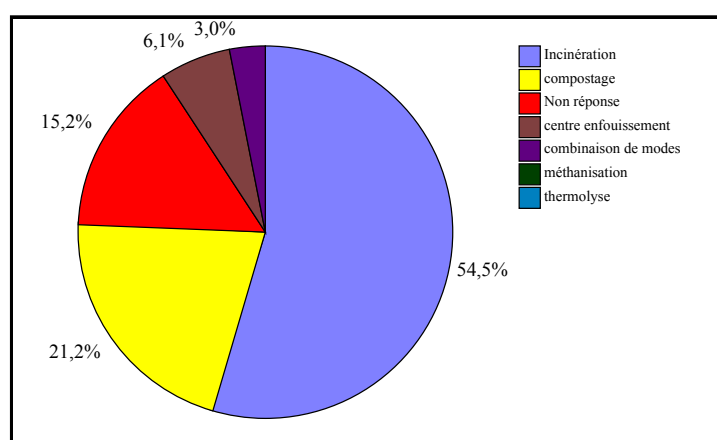
Source : Nicolas Perrin, 2004.

Après nous être concentrés sur les modalités de collecte et sur les notions de tri des déchets, nous traiterons plus particulièrement de l'élimination des déchets.

4- Traitement

Le mode d'élimination des déchets prédominant dans notre échantillon est l'incinération, avec récupération d'énergie (65.4%). Celui-ci ne correspond pas à la réalité de l'ensemble du territoire français mais témoigne seulement d'une volonté particulière de nos zones d'études¹⁰⁰. Le compostage continue sa progression avec un pourcentage de 27%. Ces deux modes de traitement sont souvent combinés dans les syndicats.

Figure 23 : Modes de traitement des déchets ménagers



Source : Nicolas Perrin, 2004.

¹⁰⁰ 45% des ordures ménagères étaient éliminées par un traitement thermique en France en 2002. (Source ITOM 2002).

5- La gestion des déchets ménagers : préoccupations et stratégies

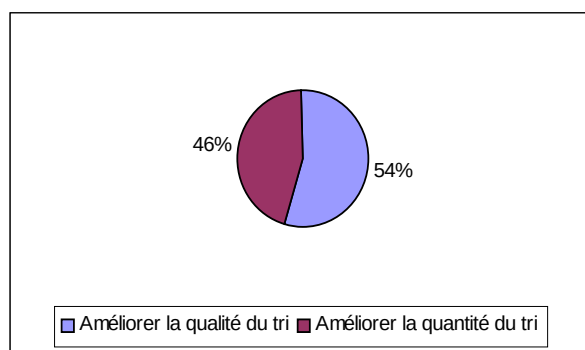
5.1- Analyse des opinions et essai de modélisation par l'A.F.C des objectifs des collectivités et des responsables de la collecte des déchets

Le tableau 20 (p. 111) réunit l'ensemble des objectifs indifférenciés des élus, des responsables de traitement et des responsables de la collecte des déchets ménagers.

Quels sont les premiers constats ?

Les priorités des collectivités et des structures intercommunales se situent au niveau du tri. La volonté est forte d'améliorer les tonnages de collecte sélective ainsi que leur qualité (plus de 40 % des personnes interrogées), nous le constatons sur la figure 24. La volonté d'améliorer la qualité du tri (54 % des personnes interrogées) est plus importante que celle de la quantité (46 % des personnes interrogées).

Figure 24 : Quantité ou qualité du tri: quelle priorité pour les responsables ?



Source : Nicolas Perrin, 2004.

L'organisation des tournées est un point crucial. Dans certaines structures intercommunales, de nombreux circuits n'ont pas ou peu évolué depuis plusieurs dizaines d'années, malgré des taux importants de rotation de la population : de nouvelles constructions apparaissent, d'autres secteurs se dépeuplent, l'appareil commercial se modifie... L'intérêt des responsables est de comprendre comment évoluent les circuits pour gagner en capacité de fonctionnement tout en ayant l'objectif supplémentaire de diminuer les coûts de collecte.

De nombreuses structures mettent en place de nouvelles filières de collecte : cartons, déchets spéciaux, encombrants, déchets verts. Ces déchets ne partiront pas dans le circuit à destination des incinérateurs et/ou des décharges. Ainsi, les coûts de traitement s'abaisseront, répondant aussi de cette manière à l'objectif exprimé par 7 personnes, notamment des élus.

Mais faire baisser les coûts ne suffit pas ; pour équilibrer le budget déchet, il faut faire payer les services. Sur ce sujet, le passage de la taxe à la redevance est jugé difficile par les collectivités. La redevance relève de leurs services, alors que la taxe ne relève que des services de l'Etat.

Les figures 26 et 27 (p. 112) traduisent, structurés par grand thème, les objectifs cités au minimum trois fois lors des différentes enquêtes. Globalement, les demandes en terme de tri et de collecte sélective sont prépondérantes. Il semble que, malgré le renforcement de la collecte sélective ces 10 dernières années, il y ait encore des efforts à réaliser. En effet,

d'autres sujets de modernisation sont discutés mais les collectivités ne sont pas encore toutes dans un « rythme de croisière » face à la collecte sélective.

Nous allons voir si la fonction des personnes interviewées a un rapport avec les objectifs définis ci-dessus. Il s'agit, par l'intermédiaire de l'analyse factorielle multiple, de produire des profils grâce à l'étude de variables qualitatives (fermées uniques ou multiples).

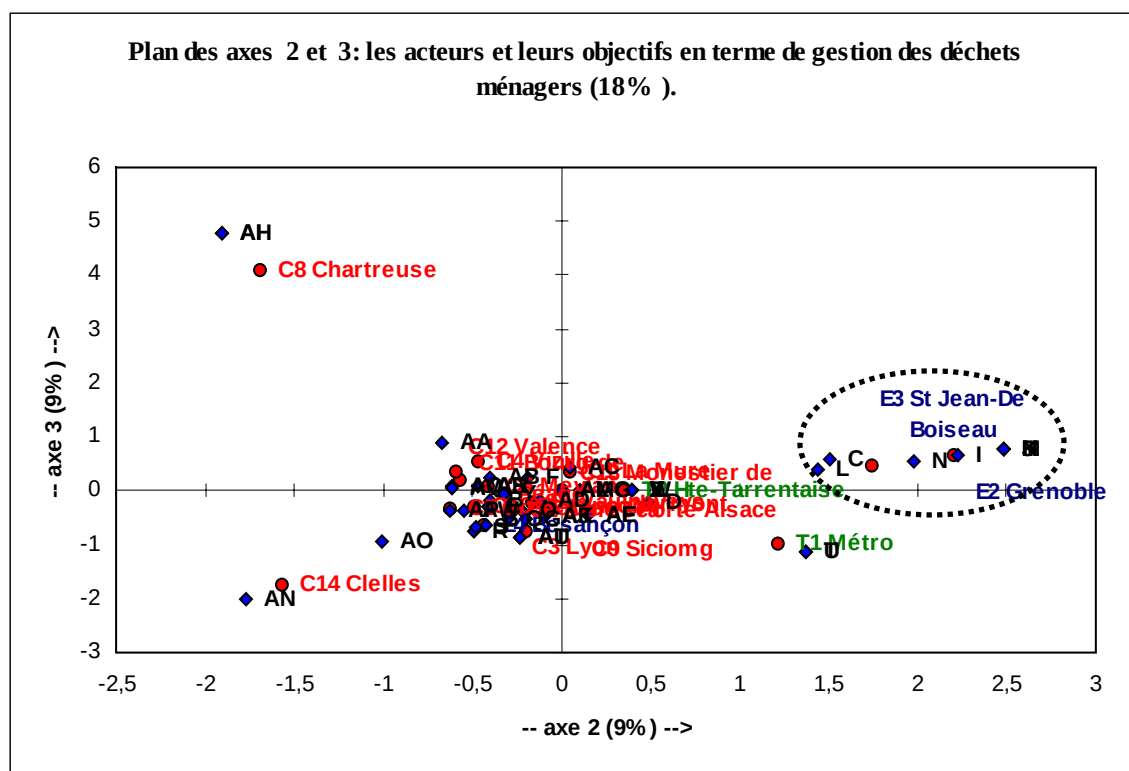
Il convient d'interpréter les axes individuellement.

Les coordonnées les plus fortes de l'axe 1 et 3 n'apportent pas d'informations.

L'axe 2 ne résume que 10 % de la variance. Il oppose très nettement les coordonnées des élus locaux (positives) et les syndicats de traitement tels que la METRO et la Haute Tarentaise (coordonnées négatives). Il met en avant des modèles de préoccupations différents en fonction de la nature des acteurs dans le domaine des déchets.

Le plan défini par les axes factoriels 2 et 3 résume 20% de l'information totale, ce qui est relativement faible. On constate qu'il n'y a pas réellement de profil qui se distingue. Au centre du graphe, il y a un regroupement de l'ensemble des réponses des responsables de la collecte des collectivités locales. Cela tend à démontrer qu'il y a une uniformisation des réponses dans leurs domaines. Toutefois les élus sont regroupés avec, comme variable significative associée, la maîtrise des coûts et l'optimisation des services (cf. patateïde).

Figure 25 : Plan factoriel des objectifs des acteurs dans les déchets



- ➡ Collectivité locale et/ou structure intercommunale
- ➡ Syndicat de traitement des déchets
- ➡ Elus locaux

Source : Nicolas Perrin, 2004.

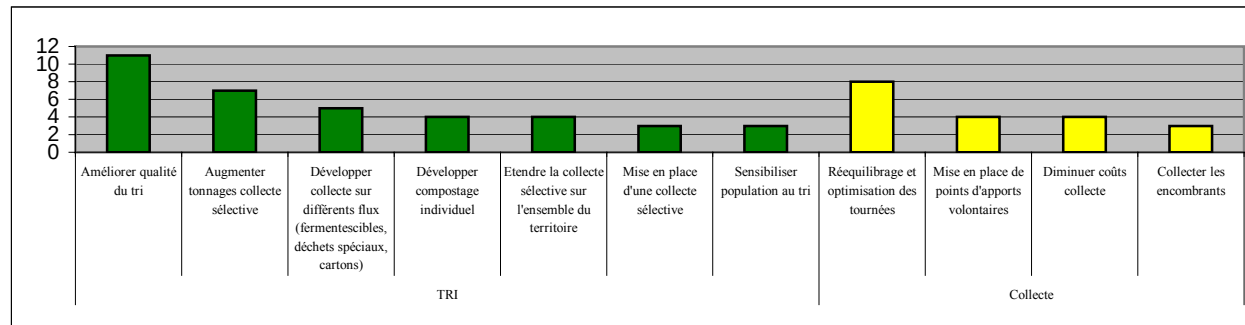
Tableau 20 : Objectifs des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers

Objectifs au niveau de la collecte	Nb. cit.	Fréq.
améliorer qualité du tri	9	10,1%
rééquilibrage des tournées	8	9,0%
augmenter tonnages de la collecte sélective	7	7,9%
développer compostage individuel	4	4,5%
diminuer coûts collecte	4	4,5%
développer pts de regroupements	4	4,5%
Mise en place collecte sélective	3	3,4%
Etendre collecte sélective sur tout le territoire	3	3,4%
collecte des encombrants	3	3,4%
mise en place de la redevance	2	2,2%
consignes tri plus claires	2	2,2%
développer collecte des fermentescibles	2	2,2%
diminuer tonnages OM résiduelles	2	2,2%
sensibiliser population au tri	2	2,2%
traitements spécifiques déchets	2	2,2%
régie complète	2	2,2%
étendre échelle de collecte	2	2,2%
optimiser rendement déchetteries	2	2,2%
collecte des déchets spéciaux	2	2,2%
augmenter qualité entrants au centre de tri	2	2,2%
capter gisement carton	2	2,2%
recupérer l'ensemble des compétences	1	1,1%
création schéma directeur pour les déchetteries	1	1,1%
déchetteries plus opérationnelles	1	1,1%
redevance au volume	1	1,1%
augmenter tonnages plastiques	1	1,1%
développer l'éco-citoyenneté	1	1,1%
création unité compostage	1	1,1%
mise en place RS	1	1,1%
développer quai transfert	1	1,1%
revoir localisation des bacs d'AV	1	1,1%
sortir de la collecte pneumatique	1	1,1%
véhicules entretenus	1	1,1%
obtenir des données fines sur le territoire	1	1,1%
optimisation des moyens techniques	1	1,1%
peser à l'incinérateur et au centre de tri	1	1,1%
obtenir un taux d'indésirables	1	1,1%
disposer d'un compost de qualité	1	1,1%
étendre colonne à verre	1	1,1%
base commune pour l'ensemble des communes de l'EPCI	1	1,1%
optimiser le service de collecte	1	1,1%
TOTAL CIT.	89	100%

N.B : Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (15 au maximum). Les rectangles verts sont des rectangles d'intensité en fonction des réponses obtenues. Le tableau est construit sur 24 observations.

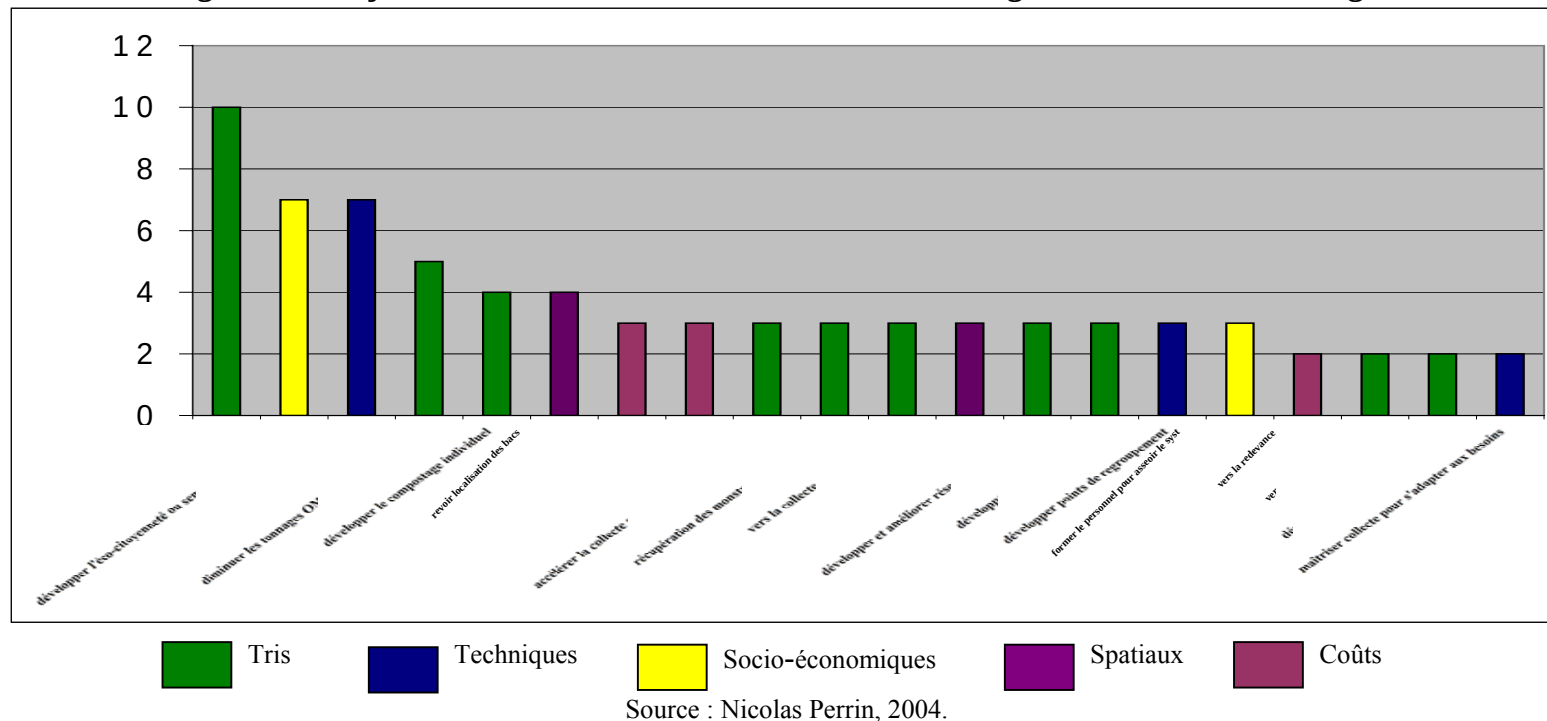
Source : Nicolas Perrin, 2004.

Figure 26 : Diagramme des objectifs triés par sous thème des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers cités au minimum trois fois



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Figure 27 : Objectifs des acteurs du monde des déchets via la gestion des déchets ménagers



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Si nous souhaitons individualiser les objectifs en fonction des profils de personnes que nous avons enquêtées, c'est à dire représenter les préoccupations des élus, des responsables de la collecte et du traitement, nous obtenons les résultats suivants :

5.2- Profils de comportements des élus par rapport à leurs objectifs

Le point de vue des élus est essentiel car ce sont eux qui ont le pouvoir de faire évoluer ou de moderniser la gestion des déchets. Ils ont un rôle déterminant dans la cohérence de la gestion du service de collecte et ont souvent des inquiétudes sur l'inflation de ses coûts. Au travers de leurs discours, nous avons constaté que, même s'ils ne savent pas toujours comment résoudre les problèmes qu'ils rencontrent, les élus n'en sont plus à la simple prise de conscience des préoccupations liées à la gestion des déchets. Ils ont des comportements de plus en plus actifs dûs bien sûr à un cadre réglementaire législatif de plus en plus strict mais surtout à une demande sociale de plus en plus importante. Cinq grandes priorités se dégagent de leurs propos lors de l'analyse statistique:

- **Stabiliser ou réduire les coûts** ; c'est une préoccupation ancienne. Actuellement, les élus sont effarés par l'emballlement des coûts. Comme le précise M. Pelissard : « *Il est délicat de les justifier* » et même de les expliquer aux habitants trieurs.
- **Présenter une ville propre.** La gestion des déchets et notamment la collecte est souvent associée à la propreté urbaine. Certains élus favorisent fortement l'environnement immédiat et visuel de leur cité au détriment d'actions de communication sur le tri. En effet, les impacts de dépôts sauvages, déversements de matériaux, présentation indisciplinée de déchets avant la collecte et hors conteneurs prennent parfois plus d'importance que la mise en place ou le suivi d'un programme de collecte sélective, souvent dans un double but : la propreté urbaine et la satisfaction des électeurs, élément indispensable au renouvellement d'un mandat. Ainsi, la propreté urbaine et la collecte des déchets font parfois un mariage bien complexe.
- **Favoriser un service de proximité pour les citoyens**, c'est à dire un service à l'écoute des usagers, qui réponde rapidement à leurs attentes, qui communique et soit transparent. Cela peut être un service réactif (ex : collecter des bacs oubliés) ou qui se modernise (ex : mise en place d'un nouveau service comme la collecte des encombrants, un numéro vert pour les remarques des habitants). Le tableau 21 (page suivante) présente brièvement les demandes que reçoivent les responsables et les élus pour le service public d'élimination des déchets. Les demandes des habitants sont axées sur un service de proximité (fidéliser les horaires, augmenter la fréquence, le plus d'hygiène et le moins de bruit possible, éviter les grèves, augmenter le nombre de points d'apports volontaires, etc...). L'une des questions à se poser est donc : comment favoriser un service de proximité dans un syndicat intercommunal d'élimination des déchets ?
- **Obtenir la participation et la compréhension des citoyens au projet** (notamment dans le domaine du tri). Les élus souhaitent faire adhérer au maximum les usagers à la collecte sélective. Toutefois, il y a un écart important entre l'adhésion au principe et l'adhésion effective. Les politiques veulent connaître les facteurs qui favorisent et ceux qui freinent la participation des habitants dans un double but : augmenter les quantités de déchets triés et recyclés, donc les recettes des sociétés agréées et présenter l'image d'une ville qui s'investit dans la protection de l'environnement.

Tableau 21 : Demandes des habitants quant au service public d'élimination des déchets

demandes des habitants	Nb. cit.	Fréq.
fidélisation des horaires	3	12,5%
pas de réponse	3	12,5%
moins de bruit possible	2	8,3%
plus d'hygiène possible	2	8,3%
qualité du service rendu	2	8,3%
plus de porte à porte	2	8,3%
éviter les grèves	1	4,2%
plus de proximité	1	4,2%
augmenter le nombre de bacs pour l'AV	1	4,2%
éviter les dérives dans la collecte (zone oubliée)	1	4,2%
collecter le verre quand bacs pleins	1	4,2%
coût de la redevance : pourquoi chère ?	1	4,2%
pratiques simples	1	4,2%
problèmes de bacs: distances et odeurs	1	4,2%
message clair sur le tri	1	4,2%
problèmes capacité des bacs	1	4,2%
retour de performances sur le tri	1	4,2%
plus de fréquence	1	4,2%
Non réponse	1	4,2%
pas de demandes	1	4,2%
collecter déchets verts/encombrants	1	4,2%
TOTAL OBS.	24	

N.B : Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre de citations.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

On constate d'abord que les demandes semblent plus importantes en milieu urbain qu'en milieu rural. Il y a 17 remarques pour le milieu urbain alors qu'il n'en existe que 9 pour le milieu rural. Le deuxième constat est qu'il existe des demandes différentes selon les espaces :

- En zone urbaine, la fidélisation des horaires de passage du camion de collecte et la qualité d'un service rendu sont les priorités,
- En zone rurale, les problèmes d'odeurs et de bruit prédominent. Cela peut paraître surprenant du fait de la dispersion de l'habitat mais il semble que les seuils de tolérance en matière de bruit et d'odeurs y soient plus faibles qu'en ville, où les habitants ont l'habitude d'activités bruyantes et malodorantes.
- **Optimiser le service public d'élimination des déchets :**
 - **dans un domaine technique** (uniformiser l'utilisation du matériel de collecte, mettre en place des outils performants). Comme le précise M. Pelissard, : « *Il faut rationaliser au maximum le fonctionnement de nos services locaux de collecte et de traitement... On a une usine d'incinération ouverte depuis 1994...Il faut améliorer la productivité de*

l'usine : elle marche bien, mais elle a été construite il y a 10 ans... On réfléchit à mettre en place une partie du tri mécanisée, le tri est très manuel chez nous...».

- **dans un domaine humain** (aspect organisationnel du travail des chauffeurs et des ripeurs, rationaliser les circuits de collecte et augmenter les performances des équipes de collecte). Camille Durand (Maire de Saint-Jean-De-Boiseau et président d'AMORCE) précise que « *l'organisation de la collecte n'a pas été toujours pensée réellement, elle est souvent due à l'histoire. Pour optimiser, il faudrait toucher les circuits de collecte et répondre aux problèmes du fini-parti qui est un système infernal* ».

Au travers de ces premiers résultats, le regard des élus peut parfois sembler contradictoire dans le domaine des déchets : ils veulent conserver ou développer de nouveaux services tout en diminuant les coûts. Ils ont la difficile mission de répondre à des contraintes économiques, sociales et environnementales souvent opposées.

5.3- Profils de comportements des responsables du traitement par rapport à leurs objectifs

Les priorités des responsables du traitement et du tri sont essentiellement axées sur deux points : **le tri et sa qualité**.

Souvent, les syndicats de traitement ne possèdent aucun moyen de pression sur les communes ou sur les syndicats de collecte pour que le tri des déchets soit réalisé de la meilleure façon possible car ils n'ont pas la compétence globale (collecte plus traitement). C'est le cas pour le SYDOM du Jura, la METRO (Communauté d'agglomération de la région Grenobloise) et le Syndicat de Haute-Tarentaise. Le Directeur du SYDOM du Jura précise que l'objectif principal « *est la réduction du taux de non conformité* » mais malheureusement il y a peu de retour sur les programmes de collecte dans l'ensemble des EPCI qui font partie du SYDOM. Le Directeur déchet de la METRO dit « *qu'en aval, on doit proposer un produit de qualité* ». Le problème se situe autant sur la valorisation matière des emballages que du compost. Le traitement conditionne en partie la collecte. Ainsi les objectifs sont d'augmenter la qualité des déchets rentrants et d'essayer de poser des bases communes auprès des collectivités locales pour que le tri soit réalisé correctement. Mais le responsable des déchets à la METRO précise « *qu'il n'y a aucune liaison financière entre les communes membres et la METRO sur la qualité des déchets* ». D'autres propositions interviennent, comme récupérer **l'ensemble de la compétence** (collecte + traitement) pour créer une homogénéisation entre les différentes étapes de l'élimination des déchets.

Des objectifs secondaires apparaissent: le **traitement de nouveaux flux** (ex : gisement des cartons et des huiles pour le SIVOM de la Haute-Tarentaise), améliorer le système des déchetteries afin de les rendre plus opérationnelles et accessibles. La METRO (considérée ici comme le syndicat de traitement de l'agglomération Grenobloise) veut d'ailleurs créer un schéma directeur des déchetteries pour éviter, par exemple, à un artisan travaillant dans l'agglomération de revenir dans sa commune de résidence déposer ses déchets ; il pourra le faire à la déchetterie la plus proche de son chantier.

Un autre objectif est celui de **l'optimisation technique et humaine**. Comment rendre le centre de tri plus performant afin de gagner en capacité de rendement et améliorer la productivité de l'usine.

6- Les difficultés

Dans le chapitre qui suit, nous aborderons les réponses liées aux problèmes et difficultés rencontrés par l'ensemble des acteurs dans leur gestion des déchets ménagers. Le tableau 22 regroupe l'ensemble des difficultés des acteurs du monde des déchets.

Tableau 22 : Ensemble des difficultés présentées par les acteurs des déchets

Les difficultés	Nb. cit.	Fréq.
mauvaise qualité du tri	7	29,2%
connaissance et organisation circuits	7	29,2%
tri en habitat collectif	6	25,0%
contraintes physiques/nature	5	20,8%
pré-collecte hyper-centre	5	20,8%
sensibiliser au tri	4	16,7%
augmentation des coûts	4	16,7%
service de proximité (fréquence)	3	12,5%
site AV pollué	3	12,5%
relation ripeurs	3	12,5%
densité de population faible	3	12,5%
normalisation conteneur	2	8,3%
civisme	2	8,3%
découpage géo des circuits	2	8,3%
largeur des rues	2	8,3%
augmentation de la population	2	8,3%
mélange DIB/OM	2	8,3%
mise à jour du fichier redevables	2	8,3%
non réponse	2	8,3%
dépôts sauvages	2	8,3%
nuisances sonores	2	8,3%
taux de rotation de la population	2	8,3%
pas liaison entre traitement et collecte	2	8,3%
connaissance du contexte spatial	2	8,3%
fonctionnement et rendement du centre de tri	2	8,3%
connaissance du parc conteneurs	1	4,2%
système éolienne	1	4,2%
connaissance gisement	1	4,2%
système collecte archaïque	1	4,2%
échantillonnage biaisé	1	4,2%
pas compétence collecte sélective	1	4,2%
impayés	1	4,2%
bacs à verre saturés	1	4,2%
relations prestataires privés	1	4,2%
pollution des bacs hors de l'habitat	1	4,2%
redevance	1	4,2%
tributaire des prestataires privés	1	4,2%
fréquentation touristique	1	4,2%
connaissance fine de la c.sélective	0	0,0%
TOTAL OBS.	24	

N.B : Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre de citations (90).

Source : Nicolas Perrin, 2004.

A en croire les différents responsables du domaine des déchets, les problèmes sont nombreux mais aussi très divers. Nous avons désiré n'évoquer que les principales difficultés (celles qui ont été énumérées au minimum trois fois par les interviewés) et les structurer par thèmes (cf. figure 28, page suivante).

Même si la collecte sélective s'est étendue sur la quasi totalité du territoire français, les problèmes majeurs évoqués restent liés au tri, notamment à la mauvaise qualité du tri et aux faibles taux de collecte sélective. Sur une vingtaine de personnes interrogées, 13 ont présenté cette difficulté comme majeure, soit plus de 45% (cf. tableau 23).

Tableau 23 : Réponses exprimées sur les problèmes relatifs au tri

Fonction des personnes	Nombre de réponses sur les difficultés	Problèmes relatifs au tri
Collecte	16	9
Traitement	4	3
Elus	5	2
Total	26	14

Source : Nicolas Perrin, 2004.

56 % des responsables des structures intercommunales et/ou des villes sont confrontés aux problèmes de tri. Trois structures intercommunales de traitement et de valorisation des déchets ont répondu catégoriquement sur ce sujet.

De plus, d'autres problèmes liés au tri surgissent:

- La difficulté de sensibiliser la population au tri (cf. chapitre 11, partie 5.2 sur les objectifs des élus),
- La pollution des sites d'apports volontaires destinés à la collecte sélective.

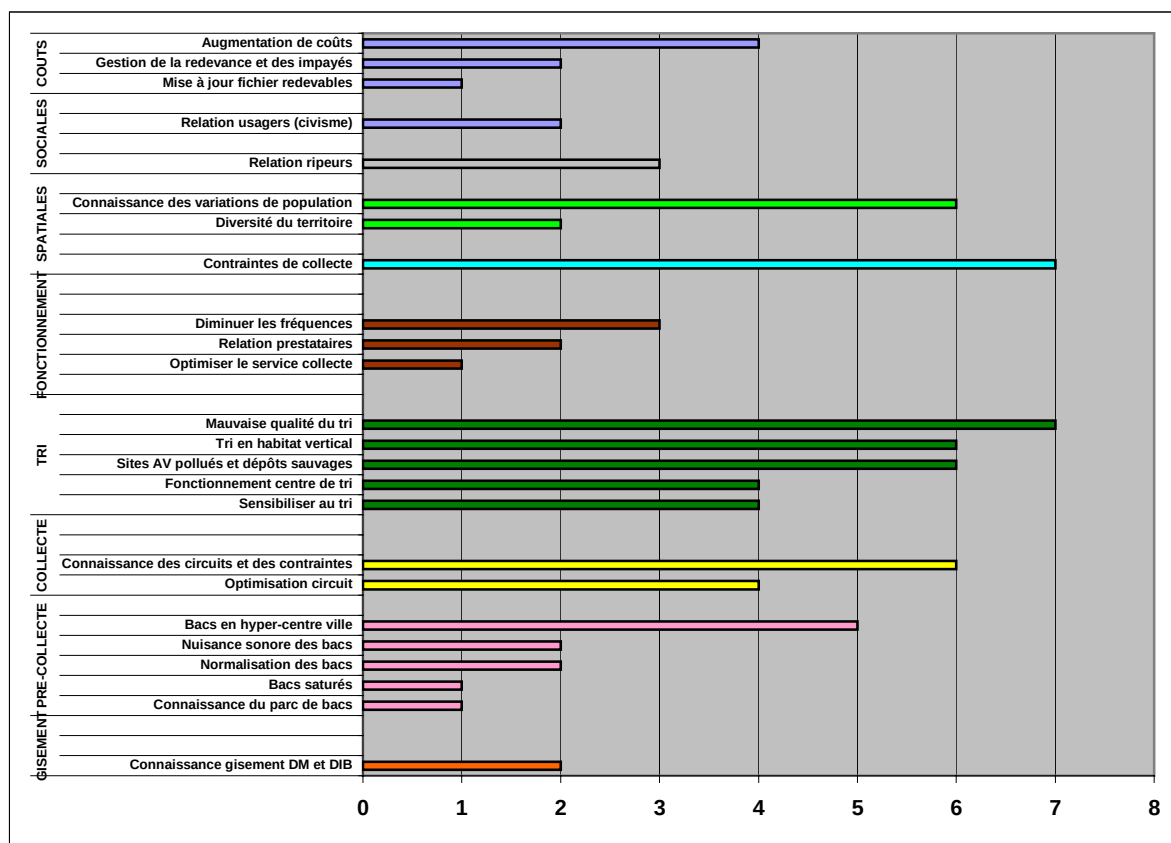
Précisons qu'ils ne sont pas pollués à l'intérieur des bacs, mais devant. Des dépôts sauvages ont tendance à s'accumuler (encombrants, gravats, déchets verts) bien que les collectivités disposent de déchetteries. Le réseau semble être mal compris : les points d'apports volontaires sont considérés comme de simples poubelles et non comme des moyens de collecter des matériaux recyclables. Les services municipaux enlèvent les dépôts car les autorités locales souhaitent une ville propre. Malgré les pistes de modernisation de la gestion des déchets ménagers, les collectivités locales et les structures intercommunales en charge de la collecte des déchets ménagers sont face à un problème qu'elles ont du mal à maîtriser.

Répondre au problème du tri est délicat. Bien sûr, sensibiliser les habitants est la priorité mais il n'y a pas de sanction pour un tri de mauvaise qualité. De plus, le gros problème est de pouvoir repérer les mauvais trieurs. Dans ce cas précis, nous entrons dans une analyse «*chirurgicale dans les quartiers qui posent problèmes* » comme le précise M. Alauzet (Adjoint au Maire de Besançon chargé de l'environnement). Il est délicat de prendre chaque poubelle d'une collectivité et de la vider pour estimer la qualité du tri. Une donnée qui semblerait intéressante serait de connaître le poids de collecte sélective en fonction de chaque poubelle collectée.

Nous constatons des problèmes spatiaux liés à la collecte. Bien évidemment, le milieu urbain est soumis à de nombreuses difficultés : pré-collecte dans l'hyper-centre, avec des locaux à poubelles exigus ou inexistants. Il est difficile de circuler pour le camion dans certaines zones du fait d'un mauvais stationnement des véhicules ou de l'étroitesse des rues.

En milieu rural, les contraintes sont corrélées avec la dispersion de l'habitat et donc avec l'étendue du territoire. Parfois des contraintes physiques et naturelles s'ajoutent : enneigement, verglas, sans oublier des routes parfois dangereuses en montagne. Ainsi, la connaissance des caractéristiques du territoire (ex : nombre d'habitants, mouvements de la population, caractéristiques du bâti, morphologie des routes, etc...) est essentielle dans la mise en place d'une collecte optimisée.

Figure 28 : Liste des difficultés organisée par tâches ou thèmes dans le domaine des déchets



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Notons aussi la difficulté à cerner les gisements (notamment les DIB¹⁰¹ et les déchets non ménagers). Il y a un amalgame entre les flux et on connaît très peu (ou de façon très empirique) leurs qualités et leurs tonnages (qui fluctuent en fonction de la taille des entreprises).

6.1- Profils de comportements face aux difficultés

Nous allons essayer d'aborder les profils de comportement des élus et des responsables de la collecte et du traitement des déchets en fonction de leurs difficultés.

Le plan factoriel des axes (1,2) (cf. figure 29) présente l'intérêt de réunir de nombreuses informations en une seule image. Ce plan relatif aux difficultés que rencontrent les élus résume 74 % de la variance totale.

Nous pouvons distinguer d'après ce graphique quelques profils caractéristiques par rapport à l'ensemble des autres.

¹⁰¹ **DIB** : Déchets Industriels Banals ; **DNM** : Déchets Non Ménagers.

Acteur / Territoire	Axe 1 (41%)	Axe 2 (33%)
Grenoble (commune)	-1.1	0.6
Vaulnaveys (commune)	-1.1	0.5
Besançon (commune)	-0.6	-0.2
St Jean de Boissieux (commune)	0.7	-1.2
St Jean de Boissieux (intercommunalité)	0.7	-1.3
urbain (intercommunalité)	-0.9	0.2
rural (intercommunalité)	1.1	0.1
zone sensible: habitat collectif (intercommunalité)	0.1	-0.8
chauffeurs (intercommunalité)	0.7	-1.4

Nous pouvons analyser le deuxième plan factoriel axe (1,3) qui résume 64 % de la variance totale (figure non représentée car les résultats sont sensiblement les mêmes que sur le premier plan). Les élus des zones urbaines confirment qu'ils ont des difficultés communes (difficulté en hyper-centre, qualité de tri, etc...). L'intérêt d'étudier ce deuxième plan est l'apparition d'un deuxième profil : celui des élus des communes rurales qui axent leurs difficultés sur des domaines relatifs aux dépôts sauvages devant les bacs d'apport volontaire, à la saturation des bacs d'apports volontaires plus nombreux en milieu rural qu'en ville, à la diversité de leur territoire (zones pavillonnaires avec des petits ensembles d'immeubles ne dépassant pas 3 étages, étendue de leur territoire, etc...).

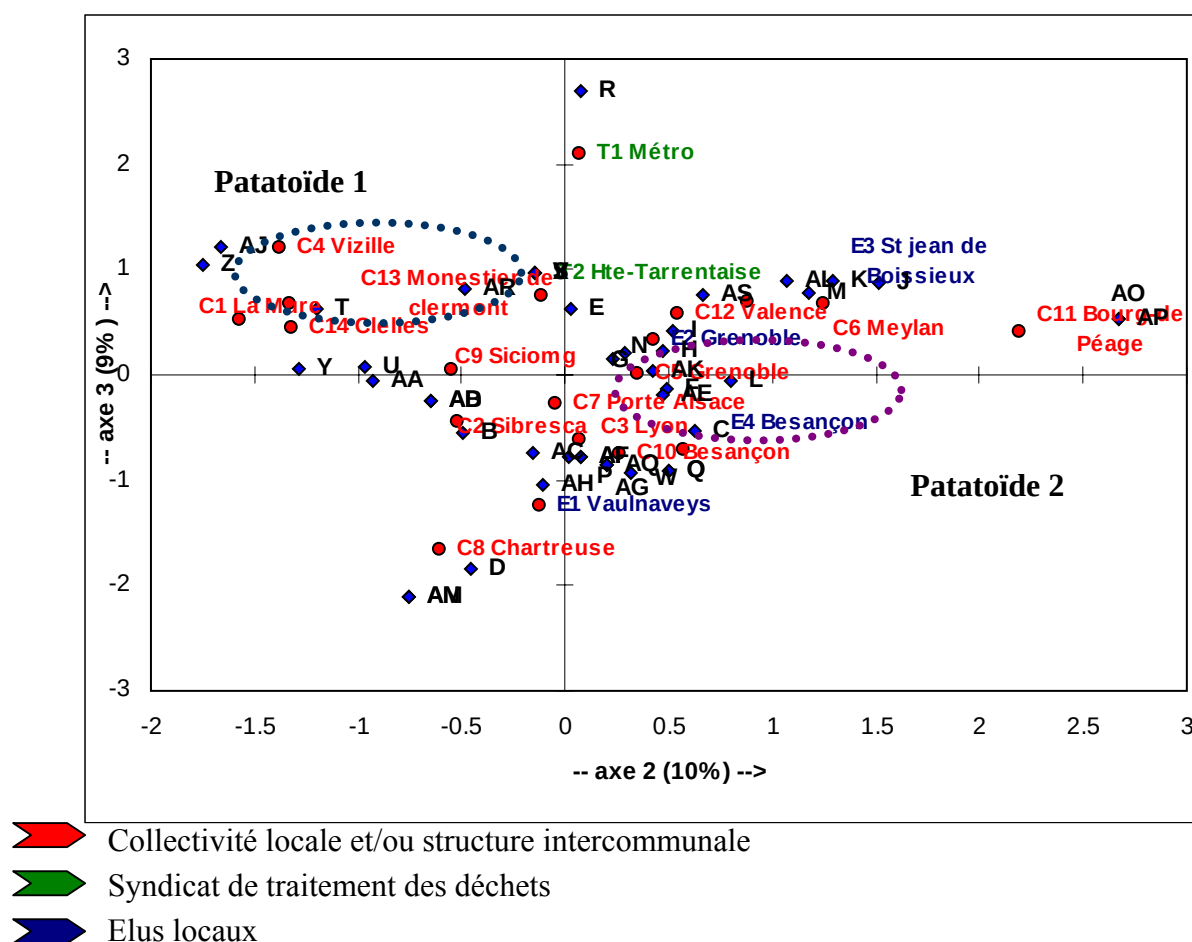
119

fortement positives à des groupements de grande taille (Grenoble, METRO, Lyon Besançon) avec des coordonnées négatives.

Pour les responsables de la collecte et du traitement des déchets il n'y a pas réellement de profils dominants. Ceci est dû au fait que le plan factoriel (2,3) (cf. figure 30) ne résume que 19 % de la variance totale.

Les coordonnées les plus fortes de l'axe 2 confirment les remarques précédentes. Toutefois, des structures plutôt péri-urbaines font leur apparition avec les grosses collectivités (ex : Sirtom de Meylan).

Figure 30 : Plan factoriel des axes 2 et 3 (19%) sur les difficultés des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers



Source : Perrin Nicolas, 2002.

Nous constatons deux informations importantes sur la figure précédente :

- D'une part, un groupe de structures intercommunales au profil plutôt rural ou des pôles ruraux (Vizille, Monestier de Clermont, La Mure, Clelles) représenté par la patatoïde 1. Les difficultés y sont liées aux circuits (organisation des tournées, peu de connaissances sur les circuits, normalisation des conteneurs mais aussi nombreuses contraintes naturelles et physiques, découpage géographique des collectes pas toujours cohérent ainsi que problèmes d'incivilités, etc...),

- D'autre part, un regroupement de grosses communes ou de structures intercommunales aux populations importantes (Grenoble, Valence, Meylan, Besançon) qui est représenté par la patatoïde 2. Les difficultés de ces communes sont relatives aux mélanges DIB et déchets ménagers, aux zones sensibles des habitats collectifs, aux sites d'apport volontaire pollués, aux contraintes de circuits et à la diversité d'un territoire difficile à appréhender.

La caractéristique « qualité du tri » représentée par la lettre E sur notre schéma se trouve à mi-chemin des deux patatoïdes. Ainsi, elle concerne autant ces deux groupes de collectivités.

7- Le discours et l'analyse textuelle

7.1- Les conditions de ce traitement de données

Nous avons souhaité enregistrer le discours de l'ensemble des acteurs déchets et réaliser une étude lexicale grâce à un support informatique. « *L'analyse lexicale consiste à prendre connaissance des textes dans l'optique d'extraire des morceaux choisis et de créer de nouvelles variables qui décriront quantitativement ces textes* » (Sphinx). Cette approche permettait de compléter et valider les préoccupations émises lors de nos précédents traitements. Pour cela, nous avons travaillé sur plusieurs points :

- Sur les fragments de textes, des phrases et des idées. Nous avons développé cet aspect dans notre partie précédente. Nous avons recodé les réponses discours en des réponses fermées,
- Sur la mise en place de tableaux d'occurrences (les mots les plus souvent utilisés et/ou redondants) en fonction de certaines questions. Cela va permettre d'avoir des variations de perceptions, d'appréhender les répétitions et les leitmotivs par des tableaux d'effectifs.
- Sur un tableau lexical croisé (croisement du nombre d'occurrences de certains mots avec d'autres variables (ex : fonction de la personne ou type d'espace) pour repérer des formes dominantes,

Nous avons posé quelques conditions préalables à ce traitement lexical :

Les mots de fréquence inférieure à 5 sont ignorés. Seuls les mots les plus cités sont retenus. Pour construire ce lexique, nous avons ignoré les mots de moins de 4 lettres, les chiffres et les éléments classiques du dictionnaire du logiciel SPHINX (ex : des, est, aient, etc...). Nous avons recodé certains mots qui avaient la même signification (ex : gens et population). Les formes verbales sont à l'infinitif.

Chaque mot lorsqu'il est cité une fois (= 1 occurrence) vaut en fréquence 0.16 % du corpus (= de l'ensemble).

7.2- Tableaux lexicaux des occurrences par thème

Le tableau 24 donne, pour chaque mot du texte, le nombre d'occurrences et la fréquence correspondante.

Tableau 24 : Analyse des occurrences sur le thème « objectifs des acteurs déchets »

Lexique de mots	Nb. d'occurrences
collecte	31 (4,97%)
tri	17 (2,72%)
sélective	12 (1,92%)
déchets	11 (1,76%)
développer	11 (1,76%)
place	10 (1,60%)
qualité	9 (1,44%)
améliorer	8 (1,28%)
mise	8 (1,28%)
coûts	7 (1,12%)
faire	5 (0,80%)

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les premiers constats des tableaux 24 et 25 sont similaires aux premières conclusions. La tendance va toujours dans le sens d'une préoccupation forte sur le tri. Les mots (collecte sélective, tri, améliorer, qualité) sont souvent cités. La notion de coût est toujours présente (7 fois dans le corpus) et les verbes d'actions (développer, mettre en place, faire, améliorer) tendent à préciser que les collectivités s'engagent dans des démarches et des opérations de développement dans le domaine des déchets.

La notion de gisement fait son apparition pour les responsables du traitement à la fois en terme de qualité et de quantité (capter).

Tableau 25 : Tableau lexical croisé des occurrences sur le thème « objectifs en fonction du profil des acteurs »

Lexique de mots utilisés	Elus	Lexique de mots utilisés	Responsables traitement
collecte	9	tri	3
sélective	5	gisement	3
développer	3	déchets	2
déchets	4	qualité	2
		capter	2
Lexique de mots utilisés	Responsables collecte	Lexique de mots utilisés	Responsables centre de tri
collecte	22	qualité	3
tri	13	améliorer	3
développer	15	tri	2
sélective	7	entrant	2

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Dans le domaine des difficultés, les mots d'occurrence inférieure à 5 sont ignorés. Seuls 18 mots sont cités. Les bacs et conteneurs sont au centre des problèmes (cités 16 fois dans l'ensemble du corpus : « *normalisation du parc des bacs, connaissance du parc de conteneurs, détérioration des bacs, mauvaise localisation des bacs, nuisances, etc...* »).

La population est elle aussi au centre des difficultés, notamment en terme de tri et de respect des consignes. La notion de territoire et de ses caractéristiques entre en ligne de compte (« *habitat, population, centre-ville* »).

Tableau 26 : Analyse des occurrences sur le thème « difficultés des acteurs »

Lexique de mots utilisés	Zone urbaine	Lexique de mots utilisés	Zone semi-urbaine	Lexique de mots utilisés	Zone rurale
collecte	15	collecte	11	collecte	11
bacs	11	tri	9	tri	9
locaux, habitats	11	qualité	5	communes	6
tri	7	communes	5	qualité	5
chauffeurs	6	circuit	5	déchets	5
circuit	5	déchets	4	contraintes	5
taux de refus	4			population	5
centre-ville	4			PAV	4

Source : Nicolas Perrin, 2004.

On peut constater que, dans l'ensemble, les acteurs de déchets ont plus de facilité à décrire leurs difficultés (407 mots et 808 occurrences dans le corpus) que les objectifs (375 mots et 624 occurrences sur le corpus de texte). Pour conclure cette analyse sur les attentes et difficultés des acteurs déchets grâce aux profils lexicaux, deux grandes préoccupations surgissent clairement :

- **Le tri.** L'idée est d'obtenir des informations sur la qualité du tri pour mettre en place les actions correctives nécessaires (comme des campagnes de communication). L'autre objectif est d'obtenir des informations sur les quantités (connaître la fraction du gisement captable via le dispositif en place de collectes séparatives) ;
- **L'optimisation des services.** Il y a une volonté d'obtenir des informations orientées sur l'organisation et la rationalisation des moyens techniques et humains (détenir des indicateurs de rendements et de performances).

8- Indicateurs utiles dans le domaine des déchets

L'indicateur le plus plébiscité est le taux de refus de tri (40% des enquêtés), ensuite viennent les indicateurs sur les dépôts sauvages et le nombre de réclamations des habitants (21%). Ces indicateurs doivent traduire si le service fonctionne correctement et répond aux attentes des usagers. La quantité triée par habitant est un indicateur intéressant pour voir comment la population est réceptive au tri. Nombreux sont ceux qui souhaitent connaître d'une part, la composition des gisements de collecte sélective et, d'autre part, celle des ordures ménagères résiduelles, afin de mesurer la fraction du gisement captable via le dispositif en place de collectes séparatives ou pour mettre en place une nouvelle filière. La

connaissance de la composition de ces gisements permet d'identifier les problèmes de qualité de tri et de mettre en place les actions correctives nécessaires, comme des campagnes de communication.

Tableau 27 : Principaux indicateurs utiles à la gestion des déchets

Indicateurs	Nb. cit.	Fréq.
Taux de refus du tri	9	37,5%
Nombre de dépôts sauvages (PAV, décharges)	5	20,8%
Nombre de réclamations des habitants	5	20,8%
Taux de captage matière	5	20,8%
Quantité triée par hab/an et son évolution	4	16,7%
Coût net global à la tonne	3	12,5%
Connaissance du parc de conteneurs (nb, entretiens)	3	12,5%
Indicateurs sur la réglementation et son évolution	3	12,5%
Indicateurs sur la caractérisation des circuits	3	12,5%
Indicateurs sur les prestations privées	2	8,3%
Indicateurs sur les PAV	1	4,2%
Indicateurs de fonctionnement du service	1	4,2%
Indicateurs de pertinence des déchetteries	1	4,2%
Nombre de bacs refusés	1	4,2%
Indicateurs sur la qualité de la communication	1	4,2%
TOTAL OBS.	24	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Un autre indicateur porte sur la mise en place d'informations sur les veilles réglementaires et l'évolution de la réglementation. (N.B : il s'agit ici plutôt d'une information que d'un indicateur véritable mais la confusion a été fréquente de la part des personnes interrogées).

Un indicateur utile porterait sur les déchets résultant des activités générales des entreprises, composés des mêmes catégories de déchets que les déchets municipaux mais dans des proportions pondérales différentes ; pour des raisons réglementaires, les municipalités exigent que ces déchets (en quantités importantes) soient évacués par les industriels eux-mêmes ou par des entreprises spécialisées auxquelles les industriels confient ce travail. Aussi la connaissance de ces gisements est-elle importante pour organiser des filières de collecte et d'élimination de certaines catégories de déchets.

Les indicateurs sur le taux de captage, taux de recyclage, les coûts, la caractérisation des secteurs de collecte, la qualité de la communication, la pertinence des PAV (point d'apport volontaire), l'action des prestataires privés dans le domaine des déchets sont plus secondaires.

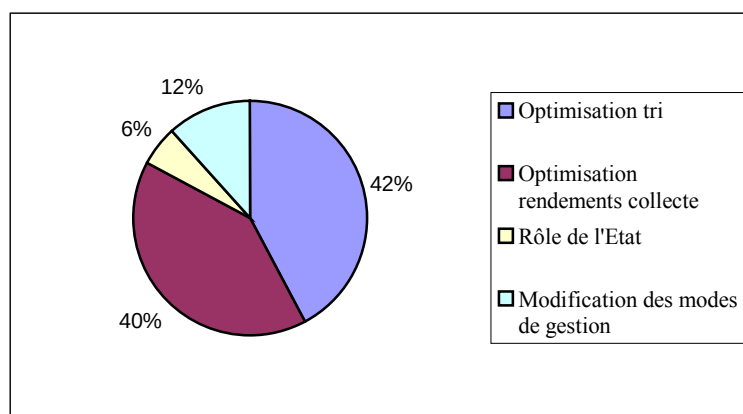
9- Pistes pour la diminution des coûts de la gestion des déchets ménagers

A la question « Quelles sont les pistes pour diminuer les coûts de gestion des déchets ménagers ? », les deux principaux facteurs énoncés sont la réorganisation des tournées afin de les optimiser et l'augmentation des déchets triés (quantité et qualité). Pour cela, les responsables conçoivent qu'il faut communiquer sur le tri pour obtenir des résultats. Mais quelles questions les acteurs du monde des déchets se posent-ils ou doivent-ils se poser pour

diminuer les coûts de gestion ? Comment peuvent-ils améliorer la quantité de produits triés ? En effet, dans une logique d'optimisation de la quantité de produits collectés en collecte sélective, les élus pensent diminuer les coûts d'incinération qui sont plus importants à la tonne que ceux engagés dans la collecte sélective.

Notons que 82 % des propositions (cf. figure 31) sont des remarques d'optimisation du service sur le tri ou la collecte. Améliorer l'actuel est la piste privilégiée par les acteurs déchets plutôt que développer de nouveaux projets.

Figure 31 : Optimisation du service déchet



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 28 : Actions pour la diminution des coûts de gestion des déchets

diminution du coût de gestion	Nb. cit.	Fréq.	
Optimisation des tournées (dim des fréquences)	7	29,2%	0
Trier plus pour diminuer OM résiduelles	6	25,0%	0
Communication sur le tri	5	20,8%	0
Développer et optimiser les PAV	4	16,7%	0
Améliorer qualité du tri	4	16,7%	0
Tri sélectif (plusieurs flux)	4	16,7%	0
Optimisation humaine (rendement)	3	12,5%	0
Economie d'échelle (matériels et humains)	3	12,5%	0
Collecte biodéchets, fermentescibles ou compostage individuel	3	12,5%	0
Développer quai de transfert	3	12,5%	0
Redevance (ex: part fixe, volume, pesée)	3	12,5%	0
Gestion en régie	2	8,3%	0
Améliorer le réseau de déchetteries	1	4,2%	0
Cohérence entre traitement/collecte	1	4,2%	0
Entretien parc de véhicules	1	4,2%	0
Plus de produits recyclés sur le marché	1	4,2%	0
Réglementation/transparence	1	4,2%	0
Prévention des déchets	1	4,2%	0
Valorisation énergie	0	0,0%	0
TOTAL OBS.	24		24

N.B : Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre de citations (47).

Source : Nicolas Perrin, 2004.

La réflexion ou la mise en place de collecte sur les fermentescibles pour réaliser du compost devient une priorité. Comment mettre en place une collecte sélective sur les déchets verts ? Comment choisir entre le compostage individuel et la collecte des déchets

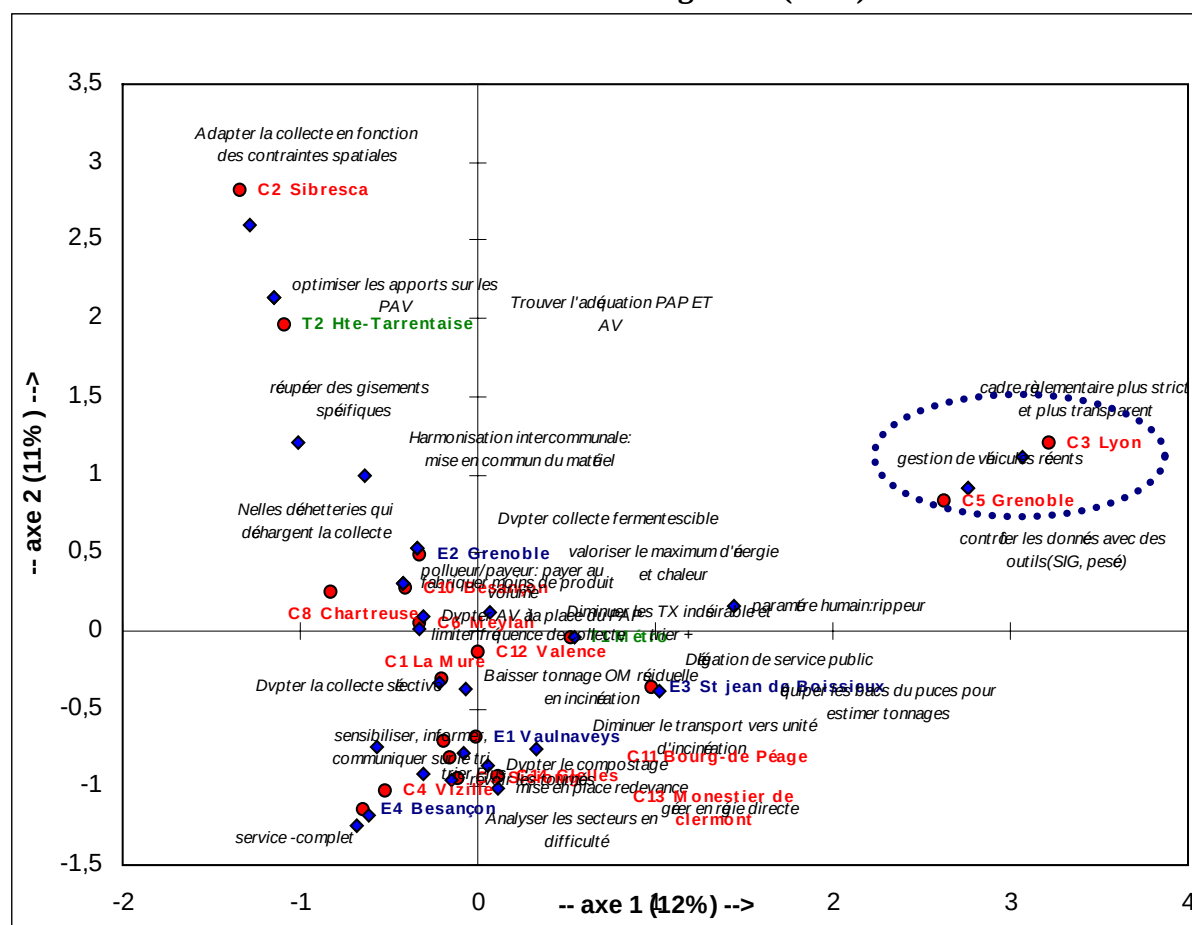
organiques en porte à porte ? Toutes ces questions doivent permettre de diminuer la part des déchets incinérables, aux coûts exorbitants pour une collectivité.

La notion de facturation est présentée avec l'utilisation d'outils spécifiques (ex : pesée, taux de présentation). Les aspects politiques entrent en ligne de compte : mettre en place une redevance, développer une harmonisation au niveau intercommunal pour le matériel de collecte, gérer la collecte en régie. Autant de décisions qui ne peuvent être prises par les responsables de la collecte mais seulement par les élus. Constatons que la prévention reste le parent pauvre, pour ne pas dire le grand absent, des solutions pour la diminution des coûts.

Le service de proximité est un enjeu majeur pour les élus. Il peut paraître stupéfiant de constater une relation « passionnelle » des usagers avec leurs poubelles (quel élu n'a pas été interpellé pour une histoire de collecte bruyante ou d'oubli de poubelles par exemple ?...). C'est pourquoi chaque élu souhaite un service adapté aux attentes des usagers du service (des fréquences plus nombreuses ; si la collecte est en apport volontaire, l'augmentation du nombre de conteneurs, etc...). Mais, comme nous pouvons le constater, cet objectif est en opposition avec la première priorité car il engage des frais importants. Alors comment répondre à un service de proximité à moindre coût ?

Nous avons tenté de traduire les profils des interlocuteurs face aux facteurs limitant les coûts (cf. figure 32). Le plan factoriel résume 23 % de l'information totale. Il démontre que majoritairement les collectivités ont les mêmes opinions sur la diminution des coûts. Seules, deux grosses collectivités, Lyon et Grenoble, se distinguent avec la volonté de mieux gérer le parc de véhicules, d'obtenir des données fiables sur les déchets et d'avoir un cadre réglementaire strict.

Figure 32 : Plan factoriel des axes (1 et 2) les acteurs des déchets et les actions de diminution des coûts de gestion (23%)



Source : Nicolas Perrin, 2004.

10- Perception de l'avenir et obtention d'informations dans le domaine des déchets

Nous avons souhaité au travers d'une question ouverte, voir comment les responsables envisageaient la future gestion des déchets ménagers.

Une partie des gens interrogés sont inquiets. Ils pensent que la production de déchets ménagers et les coûts de la gestion vont augmenter.

Toutefois, certains pensent à un avenir où la consommation des habitants sera moindre. La diversification des flux de collecte et de traitement sera plus importante. Il y aura une sensibilisation plus forte au tri, avec une personnalisation de l'information en fonction des espaces pour une qualité supérieure. L'ouverture sur de nouveaux outils type SIG, GPS pourra permettre un suivi des tonnages plus fin. Des liaisons financières entre les services de collecte et les unités de valorisation des déchets pourront mener à des résultats plus probants.

Tableau 29 : Avenir dans le domaine des déchets

avenir et stratégie	Nb. cit.	Fréq.
Plus de sensibilisation et d'informations (personnalisées)	7	29,2%
Diminuer les taux d'indésirables	6	25,0%
Développer d'autres collectes sélectives	4	16,7%
Réorganisation des tournées	4	16,7%
Pas entretenu	3	12,5%
Choix entre taxe/redevance	3	12,5%
Plus de déchets	3	12,5%
Consommer moins	3	12,5%
Péréniser les actions via les ambassadeurs du tri	2	8,3%
Coûts augmentent	2	8,3%
Plus stricte au niveau du tri (incitation financière)	2	8,3%
Bonne relation avec les prestataires	1	4,2%
Connexion SIG/GPS/pesée	1	4,2%
Soutien accru du législateur	1	4,2%
Valorisation matériaux recyclables	1	4,2%
Compost de qualité	1	4,2%
Activité déchet liée au tourisme	1	4,2%
TOTAL OBS.	24	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

A la question « Avec quels organismes les services de collecte des déchets échangent-ils des informations ? », voici les réponses dans le tableau 30.

Les collectivités ne restent pas repliées sur elles-mêmes et n'hésitent pas à demander de l'information auprès d'autres collectivités pour connaître leurs expériences, de l'aide auprès de différents organismes d'Etat, sociétés agréées et autres services communaux. L'ADEME semble être un interlocuteur privilégié des syndicats de collecte des déchets ménagers.

Tableau 30 : Sources d'obtention d'informations dans le domaine des déchets

Informations provenant d'autres services	Nb. cit.	Fréq.
Pas entretenu	13	54,2%
Services communaux (urbanisme, voirie, services techniques, etc.)	7	29,2%
Ademe	5	20,8%
C.C environnantes et autres collectivités	4	16,7%
Eco-Emballages	2	8,3%
Syndicat de traitement	2	8,3%
Prestataires privés	1	4,2%
Conseil général	1	4,2%
Syndics	1	4,2%
Associations (amorce, CNR, etc.)	1	4,2%
Non réponse	1	4,2%
TOTAL OBS.	24	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

11- Informations spatiales utiles dans le domaine des déchets

Les responsables de la collecte et du traitement des déchets ménagers ont des besoins importants dans le domaine de la connaissance de leurs territoires comme nous avons pu le voir auparavant. Les données viennent de sources très différentes (recensement INSEE, services communaux, etc...). Le tableau 31 présente brièvement les données les plus utiles pour les experts afin de bien gérer les déchets. L'évolution du territoire et les caractéristiques de l'habitat sont les plus importantes pour les responsables de la collecte. Ensuite des données sur la population (densité, CSP) sont intéressantes. Enfin l'appareil commercial et industriel est une information utile pour les responsables de la collecte.

Tableau 31 : Informations spatiales utiles dans le domaine des déchets

Informations spatiales	Nb. cit.	Fréq.
Connaissance et évolution des nouvelles constructions	15	62,5%
Connaissance du type d'habitat	12	50,0%
Densité de population	10	41,7%
Plan et carte de la zone	7	29,2%
Evolution de la population	7	29,2%
Profils socio-économiques des habitants	7	29,2%
Nombre et natures des activités économiques	6	25,0%
Autres	2	8,3%
Nombre d'emplois occupés par les habitants résidant hors de l'EPCI	0	0,0%
Nombre d'emplois occupés par les habitants de l'EPCI	0	0,0%
pas de réponse	0	0,0%
TOTAL OBS.	24	

N.B : Cette question fut posée uniquement aux responsables de la collecte des déchets. 11 citations sont prises en compte sur les 16 personnes entretenues.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

L'intérêt des responsables pour ces données est indéniable mais il faut aller plus loin pour corréler ces données avec celles dont dispose le service en charge de la gestion des déchets (ex : production d'ordures ménagères résiduelles, tonnages sur la collecte sélective, taux d'indésirables, etc...). Le croisement de ces données va permettre de créer une information nouvelle sur la connaissance des territoires et certainement de réorganiser des territoires pertinents en terme de gestion des déchets ménagers et potentiellement de l'intégrer dans un SIG.

Comment les responsables voient-ils l'intérêt de ce type d'outils au service de leurs missions dans le domaine des déchets ?

11.1- Le SIG : un outil au service des gestionnaires

Dans le cadre de la gestion des déchets ménagers, l'utilisation d'un SIG va se révéler particulièrement bénéfique, en termes de gestion quotidienne, d'anticipation de plans d'aménagements des circuits de collectes, de localisation des conteneurs et de diffusion d'informations (cf. tableau 32). Le SIG va permettre d'établir très précisément l'état des lieux de la commune au niveau des collectes afin de mettre en place une gestion efficace de projets. L'édition de cartes et de plans d'aide à la décision (présentation du circuit, densité de population par îlot, etc...) peut faciliter le choix des décideurs et améliorer la gestion en place. Le SIG va permettre d'anticiper d'éventuelles modifications (trajets de collecte). La mise en relation entre les données se référant au mobilier urbain, au cadastre, enrichirait les possibilités d'analyses.

Tableau 32 : A quoi servirait un SIG dans les déchets ?

A quoi sert le SIG	Nb. cit.	Fréq.
Outil de suivi et d'évaluation des circuits de collecte	12	50,0%
Gérer un volume d'information	4	16,7%
Gestion des PAV	4	16,7%
Analyse de la variation de production sur plusieurs flux	4	16,7%
Gestion des équipements	2	8,3%
Pas de réponse	1	4,2%
Lien avec BD adresses (redevance)	1	4,2%
TOTAL OBS.	24	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le premier intérêt du SIG est cartographique : il définit les informations utiles pour décrire la collecte, son jour, le lieu-dit dans lequel elle passe, les rues concernées.

Le deuxième intérêt est l'interrogation d'une base de données avec un lien géographique pour la connaissance des PAV et autres équipements. Nous avons interrogé les experts du monde des déchets pour voir quelles données ils souhaiteraient intégrer dans ce type d'outils. Cette question avait l'intérêt de définir les informations dont ils avaient besoin.

Les gestionnaires ont besoin de matérialiser l'espace dans lequel ils travaillent (circuit, cadastre) afin d'y associer des données de service (tonnages des collectes sélectives, taux d'indésirables, etc...).

Le tableau 33 permet de corréler le positionnement géographique des collectivités avec les données que les responsables souhaitent intégrer dans un SIG.

On a constaté un nombre plus important de demandes pour les zones urbaines et péri-urbaines. En effet, les gestionnaires sont plus sensibilisés à ce type d'outils. Nous ne souhaitons pas au travers de cette étude développer un SIG dans chaque commune mais simplement distinguer les informations à référence spatiale dont ont besoin les collectivités.

Tableau 33 : Informations utiles pour un SIG orienté déchets

Informations dans SIG	Nb. cit.	Fréq.
Circuits	6	25,0%
Tonnages tri sélectif	5	20,8%
Densité de population	4	16,7%
Type d'habitat	4	16,7%
Signalisations routières	3	12,5%
Cadastre	3	12,5%
Source insee	3	12,5%
pas de réponse	2	8,3%
C.S.P	2	8,3%
Qualité de tri	1	4,2%
Etat de la propreté des conteneurs	1	4,2%
Déchetteries et PAV	1	4,2%
Localisation des syndics	1	4,2%
TOTAL OBS.	24	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

12- Premiers enseignements de l'enquête

Cette enquête préalable auprès de différents responsables avait un double objectif :

- D'une part, recenser les thèmes prioritaires dans le domaine des déchets et leurs degrés d'importance, déterminer des axes d'analyse pour une meilleure gestion des déchets ménagers et réaliser un état des lieux des données, informations, outils dont dispose déjà la collectivité.
- D'autre part, présenter un bilan des données, méthodes, informations et indicateurs existant mais inconnus des collectivités et qui pourraient les aider à améliorer leur gestion des déchets ménagers.

A l'issue de cette analyse de l'existant, un diagnostic mettra en exergue les zones d'études à privilégier.

Toutefois, cette enquête sur un échantillon de collectivités amène certaines remarques :

- Le panel de personnes interrogées était intéressant mais certainement trop orienté « responsables de la collecte des déchets ». Les préoccupations n'ont probablement pas toutes émergé et il serait utile d'avoir une vision plus large des besoins.
- Nous avons constaté la pauvreté des réponses voire même l'absence de réponses de la part de certains acteurs, notamment sur la question du scénario idéal dans le domaine de la gestion des déchets. Il est donc difficile de généraliser ces résultats.
- Les hypothèses proposées constituent (et ne constituent que) une proposition d'interprétation des entretiens, à partir d'une réflexion sur les occurrences observées : il n'y a donc pas de vérification des hypothèses, mais tentative de construction de la meilleure hypothèse explicative possible des préoccupations des collectivités locales. Nous avons ainsi réalisé volontairement les entretiens dans une première phase. Par la suite, nous avons testé les hypothèses dégagées lors de

l'analyse de la première vague d'entretiens dans une réunion d'experts des déchets. Cette réunion d'experts avait ainsi pour objectif de consolider, ou de reformuler les hypothèses, de dégager des explications pour les processus découverts. Le petit nombre d'experts (10) ne peut permettre d'atteindre une certitude absolue, mais il peut suffire « *à faire apparaître des basculements d'hypothèses, des récurrences,* »(Bertaux [1997], p.95).

12.1- Valider et compléter les informations grâce à un groupe d'experts

12.1.1- Présentation de la réunion

Nous avons réalisé une réunion d'experts des déchets (adhérents AMORCE, cf. annexe 5) grâce au soutien de Madame Oberlé pour valider et compléter certains besoins en informations dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. L'idée était de faire réagir les experts à différents types d'informations. Nous devions savoir si les informations étaient jugées pertinentes et utiles par eux aussi, dans le cadre de leurs activités. Les informations étaient classées par thèmes (cf. annexe 6).

Nous avons identifié un certain nombre de préoccupations et mis en évidence certains besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Cette réunion a permis de faire émerger de nouveaux besoins en informations dans le but d'optimiser les schémas de gestion des déchets ménagers des collectivités.

12.1.2- Méthodologie

La méthode mise en place consistait à présenter les premiers besoins en informations identifiés grâce à des feuilles projets (cf. annexe 6). Ces dernières étaient synthétiques pour ne pas disperser l'attention des experts. Nous pouvions y distinguer les informations, les indicateurs et les données susceptibles d'optimiser les services de gestion des déchets ménagers (résultats provenant de l'enquête).

- Dans un premier temps, nous avons souhaité valider ces informations : sont-elles indispensables dans le cadre du fonctionnement et de l'optimisation de la gestion des déchets ? Disposez-vous de ces informations ?
- Dans un second temps, nous avons interrogé les experts sur les autres informations intéressantes.

Nous avons étudié leurs réactions (enregistrement avec analyse de discours). La défection de certains experts nous a conduits à envoyer par courrier les feuilles projets pour qu'ils puissent valider les informations. Trois experts seulement n'ont pas répondu. Nous allons présenter les principaux résultats obtenus grâce à la réunion d'experts et aux enquêtes.

Chapitre 12 : Mise en évidence des besoins en informations des collectivités locales

Nous avons pu formuler et structurer une liste de besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers.

1- Structuration des besoins en informations, indicateurs et données

Nous avons structuré dans un tableau les principales préoccupations des gestionnaires. Nous les déclinons en fonction des utilités recherchées. Les informations sont retranscrites suivant une classification par activité ou tâche technique dans le domaine des déchets (gisement, pré-collecte, collecte, tri et communication, traitement, service de proximité, coûts et autres). Cette classification semble appropriée car elle permet :

- Une vision relativement exhaustive des « activités déchets » (ce qui est réalisé par le service d'élimination des déchets),
- Des axes d'analyses spécifiques dans le domaine des déchets (performance du service dans une vision globale puisque toutes les activités sont passées en revue),
- Une vision compréhensible des besoins en informations (en fonction des utilisateurs).

Nous nous sommes rendu compte que certaines informations pouvaient être à la fois des données et des indicateurs. Tous les éléments inscrits sous l'appellation « indicateurs » répondent à des besoins exprimés. Toutefois, certains ne sont pas des « indicateurs » au sens strict du terme¹⁰² (ex : Obtention des veilles réglementaires dans le domaine des déchets).

Voici une liste affinée des besoins en informations pour optimiser les services de gestion des déchets ménagers. Nous souhaitons préciser, en avant-propos, qu'un indicateur ou une information peut répondre à différentes préoccupations. Ainsi des indicateurs comme le taux de remplissage des bennes et le rendement de collecte sont des paramètres de maîtrise de production de collecte et donc de rééquilibrage des tournées. Au-delà d'une optimisation technique et du bon usage des moyens, ces indicateurs répondent aussi à un service de proximité, à une satisfaction des usagers, à une bonne gestion financière et finalement à une information et à une citoyenneté active.

Nous constatons qu'une préoccupation peut se situer dans différents thèmes. Prenons l'exemple de la pollution des conteneurs. C'est un problème que l'on retrouve dans la pré-collecte mais aussi dans le tri. Nous aborderons le problème délicat des coûts de la gestion des déchets mais de façon très générale, car notre approche est restée simple et les réponses obtenues n'ont pas été très concluantes. En outre, des études spécifiques portent sur le sujet.

Nous proposons deux types de renseignements :

¹⁰² **Un indicateur** est une combinaison d'informations pertinentes dont le suivi régulier permet de se situer par rapport à la réalisation d'un objectif. Si cette condition n'est pas remplie on parlera de mesure ou de statistique. (<http://perso.magic.fr/missud/B97.12.htm>)

- Les fiches par grand thème,
- Les synthèses des opinions des experts pour la validation des informations ainsi que nos propres conclusions.

Les fiches par grand thème s'organisent de la façon suivante :

- Il existe un tableau (cf. 34, 36, 38, 40, 43, 45) par grand thème référent (6 thèmes) et une présentation de sous-thèmes (coûts et autres besoins). Dans chaque thème, nous pouvons trouver différentes préoccupations. Nous traduisons et hiérarchisons le ou les besoins d'informations par rapport aux préoccupations issues du travail préalable de notre première enquête.
- En fonction des objectifs majeurs des collectivités dans le domaine des déchets, nous avons défini les informations, les données et les indicateurs qui semblent pertinents pour répondre à leurs besoins dans le domaine de la gestion des déchets (colonne de droite).
- Ces fiches sont complétées par d'autres informations. En effet, les acteurs des déchets ont parfois complété les informations qu'ils souhaitaient obtenir en fonction de leurs objectifs majeurs. Les variables en rouge sont celles qui ont été rajoutées par le groupe d'experts lors de la réunion du 1^{er} juillet et par courrier.

1.1- Gisement

Thème 1	Tableau 34 : Connaissance du gisement	
Préoccupations	Propositions en information	Propositions de données et indicateurs
Connaissance des DNM dans le cadre de la mise en place d'une RS ou de la mise en place d'une filière spécifique	-Identification des émetteurs et de leurs gisements (qualité et quantité)	- Identification, localisation et listing de l'ensemble des émetteurs collectés par le service public, - Identification des établissements publics et localisations, - Quantité de déchets émis par émetteur - Identification des noyaux d'activité, - Identification des émetteurs de la zone concernés par la démarche et de leur activité, - Composition des DNM : emballages (plastiques, cartons, métaux, verre), papiers, putrescibles - Quantification des DIB en mélange, - Déchets dangereux (composition et quantité)
Recherche de filières d'élimination pour les déchets et/ou ouvertures d'équipements de traitements	-Identification des émetteurs et de leurs gisements (qualité et quantité) sur une zone considérée	- Identification et listing de l'ensemble des émetteurs, - Classer les émetteurs par grande famille d'activité, - Quantification des déchets dangereux, - Quantification du papier, emballages (objectif réglementaire) : carton, bois, plastiques, verre, métaux - Quantification des putrescibles, - Composition des déchets dangereux - Composition des papiers (listing, etc.), composition des emballages plastiques : PVC, PET, etc.
Connaissance de la toxicité des déchets collectés	- Identification des émetteurs et de leurs gisements polluants et toxiques (nature des polluants, quantités)	- Quantification des déchets dangereux, - Localisation des déchets dangereux - Localisation de l'unité d'élimination des déchets dangereux
Optimisation de la collecte sélective des déchets propres et secs Optimisation de la collecte sélective des Humides (cf. partie tri)	- Distribution spatiale et temporelle des gisements sur une zone considérée.	- Identification des ménages producteurs par type d'habitat, par quartier, sur la commune et l'EPCI et dans le temps - Quantification des refus de tri après la collecte et en sortie de centre de tri, - Caractérisation des déchets propres et secs résiduels dans les OM : plastiques, papiers/journaux, carton, verre. - Part des DIB dans le gisement collecté et des gros producteurs (Administrations, usines, grandes entreprises, etc..) - Caractérisation des déchets humides en fonction des zones à forte composante résidentielle et/ou des entreprises et organismes publics - Identification des gros producteurs de déchets humides (ex : restaurants, cantines scolaires, marchés, espaces verts, établissements alimentaires, etc...) - Refus de tri et valeur agronomique du compost (suivi de paramètres de production, contrôle des entrants et du produit fini). - Localisation des maisons individuelles. - Localisation des composteurs et de leurs utilités (sont-ils utilisés?) et localisation des fosses chez les habitants.
Gestion des gisements occasionnels et ponctuels	- Identification des émetteurs ponctuels et de leurs gisements	- Informations sur les productions ponctuelles : <i>Types de manifestations</i> : fêtes, vacances, colloques, etc... - <i>Types de localisations</i>: résidences secondaires, campings, hôtels, commerces temporaires. - Localisations et dates des manifestations (nombre de personnes soumises ou capacités d'accueils (nombre de nuitées). - Préciser le type de déchet collecté - Caractérisation par type de produits collectés lors des différents types de manifestations. - Quantification des déchets collectés lors des phénomènes ponctuels

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les tableaux qui suivent (35, 37, 39, 41, 42, 44, 46) présentent les informations validées lors de la réunion d'experts et les courriers. La fréquence des réponses n'a pas de validité statistique. Elle n'est pas significative car l'échantillon est trop faible. Les résultats traduisent toutefois les tendances des informations essentielles à obtenir dans le domaine des déchets. Après chaque tableau, nous proposons une analyse approfondie qui combine les fruits des résultats de l'enquête et ceux de la réunion d'experts.

Tableau 35 : Connaissance du gisement

gisement	Nb. cit.	Fréq.
caractérisation par type de matériaux	6	75,0%
part des DIB	6	75,0%
contrôle de la production des déchets ménagers	6	75,0%
caractérisation du gisement par quartier	5	62,5%
distribution spatiale et temporelle	5	62,5%
Non réponse	2	25,0%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Optimisation du service de collecte et de valorisation des déchets

Il y a une volonté d'obtenir des données sur **la caractérisation des déchets** produits sur le territoire (DIB et DM) dans le but d'ajuster et d'optimiser le service public de collecte, d'améliorer la valorisation des déchets collectés et de mettre en place des filières spécifiques. La plupart des collectivités locales et des syndicats souhaite connaître d'une part la composition des gisements de collecte sélective et d'autre part celle des ordures ménagères résiduelles afin de connaître la fraction du gisement captable via le dispositif en place de collectes séparatives (échelle fine pour caractériser de façon précise les pratiques de tri) ou pour mettre en place une nouvelle filière. La connaissance de la composition de ces gisements permet d'identifier les problèmes de qualité de tri et de mettre en place les actions correctives nécessaires, comme des campagnes de communication. Disposer de données détaillées et fiables sur les déchets produits par les émetteurs est crucial. *« Les points de mesure utilisés correspondent à l'étape finale du circuit. Les déchets sont souvent mélangés et les centres de traitement desservent des zones géographiques plus importantes que les périmètres communaux...ils ne sont pas assez représentatifs, pour permettre une généralisation »* (KAH.Estelle 2000).

En l'absence d'une connaissance fine du gisement obtenue par enquête à la source (système de pesée embarquée, identification électronique des bacs, etc...) et de méthodes de caractérisation des déchets, les mutations des systèmes de gestion des déchets s'opèrent « à l'aveugle », de manière non globale. L'application de ratio nationaux lors d'études techniques peut aboutir localement à des aberrations. Il faut tenir compte de la diversité des contextes locaux et des réalités géographiques. Il ne faut pas oublier que l'on a une fluctuation de production selon les secteurs (pavillonnaires ou habitat vertical) et selon la période de l'année (le mois de mai correspond aux premières tontes d'herbes).

On constate qu'il existe des attentes différentes sur la connaissance des gisements en fonction de l'avancée des EPCI dans le domaine du tri. Par exemple, dans le cas des collectes

sélectives, certains EPCI ont besoin d'évaluer les quantités qu'ils peuvent s'attendre à collecter tandis que les EPCI les plus avancés ont surtout besoin d'informations sur l'aspect communication pour améliorer la qualité et la quantité des déchets dans une logique d'optimisation (cf. partie tri).

La connaissance des flux de déchets doit être associée à des informations sur les coûts de collecte et de traitement des déchets correspondants (notion de rentabilité et de viabilité d'un projet de collecte sélective).

Transparence et contrôle des flux de déchets

Actuellement, les ordures n'étant pas systématiquement pesées, certaines municipalités ne disposent que d'une approximation des quantités qu'elles peuvent valoriser et a fortiori facturer. Des indicateurs de production spécifiques sont donc nécessaires pour évaluer les quantités d'ordures ménagères collectées soit globalement à l'échelle de la commune, soit individuellement selon le type de producteur considéré (ménage, entreprise).

Les municipalités ne sont pas en mesure de distinguer la part de ce qui est généré par les différents producteurs de déchets, notamment les ordures ménagères, des déchets assimilés aussi appelés DNM (il est complexe de distinguer avec exactitude les entreprises qui font collecter leurs déchets par la collectivité de celles qui effectuent leurs collectes par des prestataires privés). Il devient important de répertorier les entreprises, les artisans et commerçants qui utilisent la collecte traditionnelle par rapport à celles et ceux qui effectuent des collectes séparatives, pour potentiellement mettre en place la redevance spéciale (dans le cadre de la redevance spéciale, les collectes séparatives sont également facturées).

Il est crucial d'obtenir des informations sur la toxicité des déchets et leur localisation pour éviter tout risque de contamination et de pollution et organiser des filières de collecte et d'élimination de certaines catégories de déchets. L'objectif est de contrôler et de conduire les flux de produits qui partent de la source (les consommateurs) vers les centres de récupération: savoir d'où part le produit et déterminer le plus tôt possible sa destination dans la chaîne (imaginons par exemple des centres de recyclage spécialisés pour les téléviseurs, d'autres pour les produits blancs).

Ainsi, la connaissance de données sur les flux de déchets, que ce soient les ordures ménagères, les déchets non ménagers (dans le cadre de la mise en place ou de l'extension de la redevance spéciale sur un territoire) ou autres déchets de la commune, est-elle fondamentale pour la mise en place d'une gestion optimale de valorisation des déchets. Le besoin de transparence de ce que l'on produit est déterminant.

1.2- Pré-collecte

Thème 2	Tableau 36 : Pré-Collecte	
Préoccupations	Propositions en informations	Propositions de données et indicateurs
Conditions et nuisances de la pré-collecte	- Connaître la nature des plaintes (pollution des bacs, dépôts sauvages, pollution sonore, pollution olfactive, etc...). - Définir les plaintes par téléphone ou courrier. - Identifications des informations sur les grands logements et la gestion des bailleurs - Caractéristiques du regroupement	- Nombre de plaintes, types de plaintes et localisation des plaintes sur le territoire. - Nombre de bacs détériorés et localisation. Préciser AV ou PAP. - Nombre de dépôts sauvages par commune. - Densité des dépôts en fonction des espaces. - Nom du syndic - Qui collecte l'immeuble (régie, prestataire) ? - Qui sort les bacs ? - Localisation des locaux par rapport à leur facilité d'accès et aux distances à parcourir - Taille de l'emplacement - Qui nettoie les locaux ? - Noms des gardiens et n° de téléphone - Caractéristiques de l'appareil commercial et industriel. - Nature de l'activité - Localisation de l'activité.
Connaissance du parc de conteneurs et de son évolution en fonction de la demande	- Définir une méthode pour déterminer la dotation en conteneurs. - Rythme de remplissage	- Base de calcul pour la détermination en conteneurs des DM. - Disposer d'un fichier des conteneurs (adresses, types de conteneurs, volumes, nombre de personnes soumises, activités) et suivre son évolution au cours du temps. - Nombre de refus de bacs et/ou sacs et leurs localisations - Nombre de litres par habitant, nb. de bacs, en fonction des modes de collecte et du type d'habitat. - Volumes des conteneurs de collecte par famille de déchets
Points de regroupements et localisation des bacs.	- Information sur la pertinence des PAV. - Remplissage des conteneurs pour appréhender l'adéquation localisation, volume, et fréquence de ramassage.	-Taux de remplissage des conteneurs et leurs variations en point de regroupement. - Taux d'urbanisation (Surface bâtie/surface totale) - Tonnage par bac. - Volume des bacs. - Ratio de kilos collectés sur les bacs d'AV. - Indicateurs de la localisation des conteneurs en fonction de : . Distance aux habitations. . Densité de population soumise aux bacs. . Parking et accès aux axes routiers principaux. . Nuisances. . Connaissance des commerces à proximité du lieu de stockage et des volumes dont ils disposent.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 37 : Pré-Collecte

pré_collecte	Nb. cit.	Fréq.
base de calcul pour déterminer la dotation en conteneur	6	75,0%
connaissance de l'espace public	5	62,5%
niveau de remplissage des conteneurs en PAV	3	37,5%
Non réponse	1	12,5%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

L'identification et la gestion du parc de bacs des ménages (nature du contenant, dotation adaptée aux besoins des ménages et des entreprises, « *bon volume à la bonne place* », activités de maintenance, interventions, nuisances, contrôles....) sont des informations utiles pour répondre à un service de proximité pour les usagers et optimiser ce service. La question que se posent les responsables est : quel volume mettre en place en fonction du mode de collecte, du flux collecté et de la fréquence pour éviter des nuisances (ex : que les contenants ne posent pas de problèmes à ceux qui les collectent : refus de sac ou bac surchargé). Comment réajuster le parc de bacs en fonction des évolutions du territoire ? (Il est indispensable qu'il y ait adéquation entre choix du récipient et attentes des usagers). Pour répondre à cette attente, il y a un besoin évident d'informations sur l'évolution de l'urbanisme et des mouvements de la population (cf. partie sur le territoire).

« *Connaître le nombre de bacs et leurs volumes permettrait d'obtenir une évaluation du volume de déchets sous l'hypothèse que tous les récipients sont sortis pleins à chaque vidage* » (Le-Bozec 1994). Evaluer les possibilités de dotation du parc de conteneurs passe par un sondage systématique sur le terrain du nombre de foyers ou par l'analyse d'indicateurs INSEE (nombre de logements, résidences principales et secondaires, nombre de logements habités comptabilisés par l'INSEE, etc...).

1.3- Collecte

Thème 3	Tableau 38 : Collecte	
Préoccupations	Propositions en information	Propositions de données et indicateurs
Caractérisation des secteurs de collecte et du territoire.	- Définition des spécificités locales par secteur de collecte. - Définition des zones de chalandise des points d'apports volontaires - Données utiles pour comparer les zones de collecte entre elles.	Voici les données utiles pour créer les indicateurs (voir indicateurs sur rééquilibrage des tournées) : Information sur la zone collectée - Plan de la voirie (rues). - Nouvelles constructions - Largeur des routes, ponts et tunnels. - Caractéristiques de l'habitat (vertical et horizontal). - Densité de population sur la zone collectée - Nombre et nature des commerces. - Nombre de logements par secteur de collecte - Typologie des habitants collectés (CSP) - Nombre de locataires et/ou propriétaires par secteur de collecte et nature des voies (publique/privée) Contraintes de circulation - Priorités de déneigement de la DDE, - Liste et localisation des travaux, - Signalisations routières (routes interdites, impasses, pentes) - Conditions de circulation à des instants T. - Sens de circulation. - Aire de rabattement Données relatives à la collecte des déchets en PAP - Numéro de secteur, noms des chauffeurs, véhicules utilisés, capacité du véhicule, flux collecté, carte et planning des tournées - Mode de fréquence - Temps de parcours. - Type de benne en fonction de l'espace. - Rythme de remplissage des bacs. - Taux de présentation des bacs. - Taux de collecte sélective par secteur de collecte. - Production récoltée par type de déchets. - Refus de tri en fonction des quartiers. - Marches arrière Données relatives à la collecte des déchets en AV - Localisation des bacs PAV, des déchetteries et de leurs capacités - Caractéristiques des points d'accueils (nb de bennes, heures d'ouvertures, personnes concernées, types de déchets collectés, tonnages, performances) - Rythme de remplissage des bacs - Production récoltée par type de déchets. - Refus de tri. - Fréquentation des PAV et densité de passage - Autres indicateurs (cf. pré-collecte)
Coûts des collectes	- Analyse entre coût de fonctionnement et d'investissement (comparaisons) - Etude comparative sur le coût et l'efficacité de la collecte en porte à porte et de la collecte en apport volontaire	- Coût à la tonne en PAP et AV - Coût/habitant en PAP et AV - Coût de fonctionnement en PAP et AV - Coût d'investissement en PAP et AV - Coût différencié en fonction des contraintes du territoire (distance, temps, gisement)
Rééquilibrage et optimisation des tournées.	- Connaissance des performances des équipes. - Connaissance des paramètres d'un circuit. - Connaissance d'une quantité par secteur de collecte ou par rue dans le cas d'une modification de circuit. - Déterminer des points de rupture pour vider à l'unité.	- Nombre de récipients vidés par jour, par semaine. - Distances parcourues et vitesses respectives de transports. - Distance et temps de haut le pied. - Concentration des bacs sur le territoire. - Rendement de collecte (T/h) et charge linéaire (T/Km) - Temps moyen de ramassage des récipients(T/r). - Quantités collectées (Kg/hab/an) en fonction des différents flux (OM, emballages secs et déchets humides) et par zone, rue. - Taux de remplissage des bennes et taux d'utilisation des bennes. - Taux de présentation des bacs et taux de participation (remplissage moyen des bacs) - Taux de compaction des bennes et en fonction des flux. - Taux de participation (remplissage moyen des bacs) Ces indicateurs peuvent être couplés à des données sur l'habitat et des données socio-économiques pour répondre à une demande d'informations sur la caractérisation sociale des secteurs de collecte.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 39 : Collecte

Informations collecte	Nb. cit.	Fréq.
localisation des PAV et tx de remplissage	7	87,5%
nombre, nature et destinations des flux collectés séparément	7	87,5%
organisation et caractérisation des circuits	6	75,0%
localisation et nature des points d'accueils pour les autres déchets	5	62,5%
identification des lieux de production des DNM et des DIS	5	62,5%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Mieux connaître le linéaire de voirie, la distance annuelle parcourue, les caractéristiques des véhicules, les temps effectifs d'emploi des véhicules et de travail de l'équipage, autant d'éléments inaccessibles ou rarement connus des autorités organisatrices et ce quel que soit le mode de gestion. Ces données sont pourtant indispensables pour réorganiser les tournées et donc créer de l'information sur le territoire collecté.

L'analyse fine des paramètres de collecte est indispensable ainsi que la **connaissance du territoire et de ses spécificités** pour comparer des secteurs entre eux.

Il est utile de disposer d'indicateurs significatifs de comparaison « justes et fins » qui permettent de « connaître, évaluer, contrôler, planifier et optimiser la collecte ». Ce type d'informations permettra un conseil et une aide à la décision pour les responsables en charge de la collecte.

La **connaissance des coûts** doit être obligatoirement corrélée avec la qualité du service de collecte proposée (fréquence, mode de collecte, flux collectés, etc...) sinon les informations n'ont que peu d'intérêt.

1.4- Tri

Thème 4			Tableau 40 : Tri
Préoccupations	Propositions en information	Propositions de données et indicateurs	
Fonctionnement du centre de tri (échantillonnage, rendements, etc...).	- Etablir des indicateurs sur l'efficacité d'un centre de tri (rendements). - Informations sur les unités, (type de déchets traités et/ou valorisés, localisation, etc..)	- Capacité du centre de tri - Type de flux traités au centre de tri - Taux d'utilisation du centre de tri - Niveau de mécanisation du centre de tri - Niveau d'investissement du centre de tri - Quantité de déchets triés par commune et par habitant - Taux de valorisation matière des déchets pour une structure intercommunale, pour une commune. - Taux de recyclage - Taux de refus de tri à l'entrée et à la sortie du centre de tri et nature des refus (encombrants, déchets dangereux, autres) - Taux de freinte de process - Tonnages triés/h au centre de tri (rendement) - Nombre d'incidents (blessures) et de jours de fermeture du centre de tri (grève ou pas de gisement) - Disposer des veilles réglementaires sur les centres de tri (valorisation, sécurité des agents, etc...)	
Connaissance du gisement des matériaux valorisables en quantité (cf. partie gisement)	- Déterminer la quantité de déchets potentiellement valorisables. - Déterminer les gisements les plus intéressants - Quantité de matériaux valorisables par type : • d'espaces, • d'émetteurs.	- Ratio de Kilos/hab/semaine, mois/an sur les différents flux de déchets. - Ratio de Kilos par quartier/par secteur de collecte. - Ecart avec la référence - Ratio pour chaque flux et par zone géographique. - Taux de collecte sélective - Taux captage matière en collecte PAP, AV dont déchetteries. - Nombre de dépôts sauvages - Nature et localisation des commerces et autres organismes pour sensibiliser au tri. - Type de déchets produits et leur quantité. - Corrélation des indicateurs avec des éléments de l'habitat, de l'occupation du sol et des statistiques de population de la Base Ilot de l'INSEE.- Part de la population migrante (étudiants, déménagements) et leurs localisations - Coût de collecte de certains flux en fonction de différents modes d'organisations - Localisation des filières de reprises (capacités, coûts) - Barèmes des sociétés agréées sur les flux collectés.	
Obtenir une meilleure qualité du tri	- Définir des comportements face au tri sur un territoire. - Qualité du tri sur plusieurs quartiers. - Définir les lieux où le tri ne fonctionne pas correctement. - Déterminer le profil des usagers trieurs et non-trieurs	- Refus de tri couplé avec des données socio-démographiques (INSEE) pour définir des profils de comportements (refus de tri et % d'habitat vertical, refus de tri et CSP, refus de tri et activités commerciales, etc...). - Indicateurs sur les causes d'un mauvais geste de tri - Identifications des informations sur les grands logements et la gestion des bailleurs - Nom du syndic, noms des gardiens et n° de téléphone - Qui collecte l'immeuble ? - Qui sort les bacs ? Qui nettoie les locaux ? Taille de l'emplacement et localisation des conteneurs - Refus de tri sur des zones géographiques (par quartier, par commune et pour l'EPCI.). - Part de la population migrante (étudiants, déménagements) et leur localisation	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 41 : Tri

informations tri et centre de tri	Nb. cit.	Fréq.
qualité des déchets triés	6	75,0%
composition et nature des déchets triés	5	62,5%
évolution dans le temps de ces déchets	4	50,0%
performances des centres de tri	4	50,0%
évolution de la législation pour définir de nouveaux flux à traiter	4	50,0%
Non réponse	2	25,0%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le **tri** est un objectif majeur des collectivités locales. Pour cela il est utile d'obtenir des données et indicateurs qui permettent un suivi qualitatif et quantitatif des performances des collectes sélectives sur le territoire. L'acquisition des données suivantes : analyses des taux de présentation, performances de tri, détections des anomalies, refus de tri, doit favoriser ce suivi.

Mais obtenir ces données est parfois difficile, voire impossible pour certaines collectivités. De plus, il ne suffit pas d'obtenir les données, encore faut-il savoir les analyser pour réaliser des actions correctives sur le tri et atteindre des objectifs de valorisation précis.

Les gestionnaires ont besoin de toute information propre à **construire une communication** destinée à réorienter ou corriger les comportements de tri ou de pré-collecte incompatibles avec la réussite de la collecte sélective (cf. tableau suivant). Cela passe par des questions ciblées sur la collecte sélective et le refus de tri : comment les gens comprennent-ils les consignes de tri ? Quel intérêt les ripeurs et les organismes logeurs accordent-ils au tri ? Quelles performances de tri sont obtenues ? Des données et indicateurs à une échelle relativement fine sur les performances des collectes sélectives sont utiles pour déclencher des campagnes de sensibilisation.

En effet, les responsables doivent répondre à ces interrogations : comment améliorer l'adhésion des usagers au tri (qualité et quantité) ? Comment faire participer la population ? Comment orienter les actions de communication sur le tri ? L'objectif est d'avoir une efficacité maximale sur le geste du tri. En disposant d'informations sur le comportement et l'adhésion des usagers au tri, des actions de communication pourront être réalisées de façon spécifique, ciblée. Cette communication sera réactive en fonction des résultats sur le territoire, adaptée et claire.

Il est intéressant d'étudier aussi **les actions de communication** : il faut pouvoir évaluer l'efficacité réelle des actions de communication par rapport à leur coût, ce qu'on ne sait pas vraiment faire aujourd'hui.

Tableau 42 : Tri et communication

informations communication	Nb. cit.	Fréq.
utilité du geste du tri	7	87,5%
performances des collectes sélectives	7	87,5%
circuit de valorisation et objectifs à atteindre	6	75,0%
coûts de la gestion des DM	4	50,0%
perceptions du service	4	50,0%
sources de plaintes	3	37,5%
pertinence des moyens de collecte utilisés	3	37,5%
compréhension du financement	3	37,5%
Non réponse	1	12,5%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Il est indispensable de disposer d'informations sur le **fonctionnement du centre de tri** (tickets de pesées, rendements, destination des déchets triés, taux de refus, coûts, etc...) pour savoir réellement ce qui est trié et valorisé. Ces informations doivent permettre une confiance et une transparence entre les collectivités et le centre de tri pour éviter toute dérive (ex : incinérer les déchets de la collecte sélective, facturer un service plus élevé).

L'ensemble de ces informations doit permettre une optimisation de la collecte sélective et potentiellement une réduction des coûts.

1.5- Traitement

Thème 5		Tableau 43 : Traitement	
Préoccupations	Propositions en information	Propositions de données et indicateurs	
Collecter et traiter de nouveaux flux (cf. partie gisement)	- Caractérisation du gisement des déchets par type de filière et quantités de matériaux valorisables et de déchets dangereux sur le territoire - Débouchés des matières valorisées et leur devenir. - Aides financières sur d'autres flux.	- Ratio des flux traités en kg/hab. /an. - Localisation des producteurs et de leurs productions. - Ratio de quantité traitée par commune. - Taux de captage matière. - Taux de matériaux combustibles et incombustibles - Taux de valorisation - Localisation des unités de valorisation du ou des produits. - Barèmes des sociétés agréées - Informations sur le parcours des déchets (traçabilité des flux de déchets, notamment des déchets dangereux). - Remonter à l'origine des sources polluantes	
Qualité de l'environnement	- Disposer d'un indicateur global de la qualité de l'environnement qui intègre l'ensemble de la chaîne des déchets.	- Indicateurs portant sur l'Ozone, dioxyde de soufre et particules en suspension, plomb, dioxyde d'azote et monoxyde de carbone (seuils tolérés). - Indicateur sur le niveau de CO2 par habitant. - Indicateur environnemental qui combine : - Refus de tri - Taux de captage matière - Tonnages incinérés - Transport multimodal (fleuve, rail) - Carburant vert et véhicule électrique - Présence de matériels modernes - Usines hors normes fermées - Amélioration des procédés de combustion des déchets et des traitements des fumées - Distance aux habitations - Cogénération des déchets. - Captage biogaz - Utilisation du potentiel énergétique des déchets. - Limitation du transport (kilos/km) - Réhabilitation des décharges sauvages. - Campagnes de relevés de taux de dioxines.	
Connaissance du fonctionnement des unités et vérification des tâches	- Mesurer l'efficacité de l'unité de traitement.	- Localisation des unités, (adresses, types de déchets admis, conditions d'admission, distances entre unité et EPCI en charge de la collecte, coûts, etc.) . - Capacité de traitement de l'unité - Tonnages entrants - Tonnages éliminés - Tonnages traités/h - Ratio de quantité traitée par commune. - Type de flux éliminés - Taux d'utilisation de l'unité - Niveau de mécanisation de l'unité - Niveau d'investissement - Nombre d'incidents (blessures) et de jours de fermetures de l'unité (grèves) - Disposer des veilles réglementaires sur les normes de rejets et les conformités - Indicateurs sur les rejets de dioxines, mercures, et autres polluants - Seuil de rentabilité de l'unité - Taux de pannes - Taux de valorisation (chaleur et énergie)	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 44 : Traitement

informations traitement	Nb. cit.	Fréq.
fonctionnement des unités	6	75,0%
organisation des éléments de la gestion des déchets (tri, modes de collecte, etc.	6	75,0%
gisement	3	37,5%
différents flux produits	3	37,5%
Non réponse	2	25,0%
variations saisonnières et évolutions à long terme	2	25,0%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les données et informations relatives au traitement sont sensiblement similaires à celles du gisement. En effet le traitement est conditionné par le gisement collecté, il devient donc important d'avoir une connaissance des flux que l'on va traiter pour adapter les systèmes de traitements (ex : type de déchets traités et/ou valorisés, localisation des gisements et des filières de recyclage, etc. - cf. partie gisement).

Des informations sur la connaissance du fonctionnement des unités de traitement et de la vérification des tâches (coûts, indicateurs, pesées) sont utiles pour une plus grande transparence de l'élimination des déchets et pour disposer d'une approche globale du service d'élimination (cf. partie centre de tri). Pour cela, il est indispensable de disposer d'informations élémentaires sur les sites et installations de traitement des déchets (ex : adresses, types de déchets admis, conditions d'admission, ...).

Face au problème du NIMBY, il va falloir obtenir un certain nombre d'informations sur la pertinence d'un choix d'installation d'une unité de traitement des déchets. Disposer d'un argumentaire scientifique sera utile pour la définition des zones à éviter ou à choisir (ex : cours d'eau, habitations, géologie, zones naturelles protégées, position centrale de l'unité par rapport à un bassin de population, prix du terrain, densité des voies routières, accessibilité de la zone, etc...). Ces paramètres, à des degrés divers, peuvent jouer sur le choix de la localisation d'une unité par un décideur en fonction des critères principaux qu'il retient.

1.6- Service de proximité

Tableau 45 : Service de proximité

Domaine	Informations	Propositions de données et indicateurs
Service aux usagers	- Satisfaction globale du service (étude des réclamations) - Réponses aux demandes d'informations	- Nombre de réclamations pour 1000 habitants, - Nombre de réclamations par thème (odeurs, bruits, fidélisation horaire, dépôts sauvages, dégradations des bacs, collecte d'encombrants, demande de bacs pour les nouveaux résidents, etc...), - Nombre d'enlèvements des encombrants à la demande, - Nombre d'appels téléphoniques au numéro vert spécialisé
Qualité générale sur l'environnement	- Informations sur le tri des déchets : mesure la participation des habitants. - Informations sur les impacts des unités de traitements sur la santé et le milieu naturel	- Ratio de Kg/hab./an global sur l'EPCI, sur la commune, secteurs de collecte, quartiers (en zone urbaine) - Ratio de Kg/hab./an sur les différents matériaux, - Taux de valorisation des déchets, - Taux de refus de tri, - Nombre de dépôts sauvages - Indicateurs sur les rejets des unités (monoxyde de carbone, dioxines et furannes, métaux, REFIOM et mâchefers, cf. partie traitement), - Indicateurs épidémiologiques
Indicateurs financiers	- Informations sur le prix du service - Efficacité de la facturation	- Coût moyen à l'habitant, - Coût moyen à la tonne traitée, - Coût de traitement et de collecte - Recettes (subventions, valorisations), - Coût fictif sans le tri, - Taux d'impayés (si redevance)
Qualité générale d'exploitation du service	- Traduction du confort dans le domaine de la collecte - Continuité du service	- Fréquence de collecte, - Localisation des PAV et des flux collectés, - Informations fournies sur les conditions de ramassage, - Informations sur la collecte sélective, - Action des ambassadeurs du tri, - Horaires des déchetteries, - Taux d'interruption de la collecte ou collecte non effectuée, - Respect des horaires de collecte

NB : en bleu : indicateurs disponibles dans le rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 46 : Service de proximité

infos service de proximite	Nb. cit.	Fréq.
localisation des dépôts sauvages	7	87,5%
gestion des plaintes de la population	6	75,0%
qualité du service rendu	5	62,5%
connaissance des nuisances potentielles	4	50,0%
mise en place de nouvelles collectes	2	25,0%
Non réponse	1	12,5%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

La mise en place d'indicateurs de performances du service peut répondre au besoin de transparence du service d'élimination des déchets et traduire le service rendu (cf. chapitre 1, partie 7). Il faut toutefois proposer des indicateurs simples, synthétiques, peu nombreux qui puissent traduire les attentes des usagers, vérifier les performances du service et les tâches effectuées par des prestataires.

Nous proposons quatre grandes thématiques qui regroupent les indicateurs de performances (cf. tableau 45) :

Le service aux usagers : on y trouve le nombre et la nature des plaintes des usagers. La satisfaction reste une donnée subjective. Dans un service public, la satisfaction des usagers constitue sans doute, avec la pérennité du service, l'un des objectifs principaux. Ce sont, en même temps, deux aspects parmi les plus difficiles à mesurer : la pérennité car elle concerne des résultats observables dans l'avenir, la satisfaction car elle est subjective.

La satisfaction des usagers est une notion floue : elle correspond à la capacité du service à contenter les attentes de l'utilisateur. Mais comment mesurer les sentiments d'un ensemble de citoyens envers le service ?

Des expériences de la mesure de satisfaction existent dans d'autres secteurs comme l'électricité et l'eau. Il existe des enquêtes de satisfaction menées par grilles d'évaluation du niveau de service rendu :

- La satisfaction se mesure par enquête sur un échantillon représentatif. Il est nécessaire de disposer de données INSEE adéquates pour réaliser ce type d'analyse.
- Le taux de satisfaction qui ressort d'une enquête dépend de la manière dont les questions sont construites et du contexte local.
- La réponse des usagers est elle-même subjective. Sur le même territoire, un usager ne dispose pas des mêmes conditions de prestations (collecte en porte à porte ou en apport volontaire). De plus les événements peuvent influencer la

satisfaction : l'impact des affaires relayées par la presse, par exemple, ou des articles dénonçant la hausse des coûts, la mauvaise gestion de l'élimination des déchets (impacts sanitaires et environnementaux). Inversement, AEC (chargée d'aider les collectivités dans le contrôle des délégations d'électricité, elle pratique des enquêtes de satisfaction), a pu constater, par exemple, qu'un service avait bénéficié d'un taux de satisfaction record l'année où le personnel s'était mis en grève, abaissant les indicateurs de continuité du service, mais obtenant le soutien de la population.

Les indicateurs regroupés dans **la qualité générale de l'environnement** sont utiles car ils répondent à des préoccupations de santé publique. Les usagers sont attachés à ce type d'informations. Toutefois, les indicateurs doivent être simples et se référer à des moyennes et des normes pour être compréhensibles (ex : ratio de kg/hab./an global sur la commune, ratio de kg/hab./an sur les différents matériaux, taux de valorisation des déchets, nombre de dépôts sauvages). Des informations sur des études épidémiologiques ou sur des campagnes de relevés de taux de dioxines sont aussi importantes pour rassurer la population.

Les **indicateurs financiers** doivent traduire principalement le prix du service rendu. En effet, l'usager veut un service de qualité et pas cher. La réalité des coûts est mal ou pas connue par les citoyens. Disposer d'indicateurs financiers sur le coût du service va permettre de justifier les choix de la commune, de sensibiliser la population aux réalités d'élimination des déchets et à la limitation du prix.

La question de la **qualité générale d'exploitation du service** repose sur l'apport d'informations indispensables pour que le citoyen puisse comprendre et agir sur la gestion des déchets. Ces informations doivent permettre son adhésion à la continuité du service d'élimination des déchets (ex : jours de la collecte sélective, localisation des PAV sur le territoire, etc...). Le but de ces indicateurs est la communication externe qui permet de répondre à des attentes d'informations de la part des usagers du service et de démontrer l'engagement de la collectivité dans la prise en compte de l'environnement, en s'appuyant sur une présentation synthétique des performances environnementales et des actions qu'elle met en œuvre pour les améliorer, du prix et de la qualité du service, de la satisfaction de l'usager pour une transparence du service et une justification des efforts de la collectivité.

Le service d'élimination a besoin de communiquer sur ses propres performances. Le rapport du Maire est une source principale d'information mais bien peu connue de la population. De plus, celui-ci est certainement difficilement compréhensible pour des non initiés à la gestion des déchets.

Le nombre d'indicateurs à la base de cette communication est réduit (25), pour permettre une bonne lisibilité. Cette approche reste subjective mais ouvre une nouvelle piste dans la transparence des déchets ménagers. Madame Paulmier (Chargée de mission Environnement à Vitry-Sur-Seine) souhaite utiliser ce tableau dans le but de communiquer auprès des usagers. Cependant ce tableau d'indicateurs doit être validé par un échantillon plus large de collectivités.

1.7- Les coûts

Nous proposons d'établir un coût de la gestion des déchets en fonction de contraintes géographiques (habitats, contraintes de voiries, etc..), mais cela n'a suscité que peu d'intérêt.

Cette approche n'est sans doute pas une priorité des experts. Actuellement, les collectivités ont besoin d'informations pour maîtriser leurs coûts de gestion. Les responsables distinguent quelques pistes pour diminuer les coûts mais n'évaluent pas le gain financier potentiel de la mise en place d'un projet ou de son optimisation. La connaissance des coûts se limite au coût à la tonne ou à l'habitant et par grands types de filières. Il y a une volonté d'aller au-delà pour avoir une connaissance fine des coûts de gestion mais cela s'avère parfois très compliqué.

Tableau 47 : Coûts

informations sur les coûts	Nb. cit.	Fréq.
Non réponse	4	50,0%
habitats isolés	3	37,5%
contraintes voiries	3	37,5%
pré-collecte	3	37,5%
collecte	3	37,5%
transport	3	37,5%
traitement	3	37,5%
profils socio-économiques	2	25,0%
contraintes naturelles	2	25,0%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

La priorité relevée à propos des coûts est qu'il faudrait pouvoir les relier à un indicateur de qualité et de performance du service. Les autres informations utiles sont :

- Coût réel du service d'élimination des déchets (net),
- Etude comparative entre le coût et l'efficacité de la collecte en porte à porte et ceux de la collecte en apport volontaire,
- Connaissance plus fine des coûts de gestion pour contrôler les actions notamment vis-à-vis des exploitants,
- Eléments de coût notamment le coût de création des unités (fonctionnement et investissement) pour permettre la comparaison entre différentes installations possibles,
- Analyse de l'efficacité des actions de communication par rapport à leurs coûts,
- Coûts réels entre les différentes filières de traitement pour les comparer.
- Mise en place d'un fichier de redevables (fichiers de population et d'entreprises) dans le cadre d'une redevance et de la répartition de la charge totale du service entre déchets ménagers et assimilés.

Certaines de ces données sont disponibles auprès d'Eco-Emballages et de l'ADEME.

1.8- Caractérisation du territoire et de sa diversité

Les collectivités locales ont besoin de données sur les caractéristiques du territoire pour réaliser des études et suivre l'évolution de la gestion des déchets. Ces données sont de

natures diverses (socio-économiques, démographiques, géographiques). Nous pouvons citer à titre d'exemples : type de population, comportement des usagers, type d'habitat, nombre d'habitants, nombre et nature des commerces, etc...(cf. partie gisement, pré-collecte et collecte qui traduisent les données essentielles.)

L'idée d'analyser et de fusionner des données de provenances diverses avec des données thématiques « déchets » (ex : refus de tri, indicateurs de production de la collecte sélective) doit permettre la création de nouveaux indicateurs pour une meilleure connaissance territoriale et locale de la gestion des déchets. Le but est d'optimiser le service déchets en fonction des contraintes locales et des réalités sociales et géographiques. En effet, trop souvent le territoire est perçu comme une entité homogène.

Tableau 48 : Caractérisation du territoire

informations territoire	Nb. cit.	Fréq.
évolutions et types d'habitats	6	75,0%
densité de population par zones, quartiers, communes et EPCI	6	75,0%
existence et nature économiques	6	75,0%
plans et cartes des zones de gestion	6	75,0%
profils socio-économiques	4	50,0%
Non réponse	2	25,0%
mouvement de la population	0	0,0%
TOTAL OBS.	8	

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Nous proposons d'autres variables intéressantes :

- **Modification des documents d'urbanisme** : Toute ville est en évolution, en construction, en réhabilitation de quartier. Ainsi peut on constater une certaine pression immobilière au niveau des constructions. Quand un immeuble se construit, on le rajoute à la collecte existante du secteur car généralement une ville se divise en différents secteurs de collecte. La multiplication de ces constructions n'est pas bien prise en compte car tout simplement additionnée à la précédente tournée. Des problèmes se posent au niveau de la voirie : déplacements du camion dans le lotissement, existence de points de retournement, création d'un local qui corresponde au volume total de la production des OM des habitants. Cela passe par l'échange d'informations avec les services instructeurs des autorisations des permis de construire. Il faudrait faire intervenir les services de gestion des déchets en amont pour définir un local à poubelle adapté et non pas un « cagibi » sous l'escalier. Les services de collecte préciseraient la taille du local, le fait qu'il doive être accessible aux ripeurs, carrelé avec une grille pour les eaux usées, facile d'accès et avec de grandes portes. Le plus souvent le service des déchets n'est pas associé aux projets de constructions et ne peut donc demander les aménagements spécifiques nécessaires sur la voirie pour le stockage ponctuel des déchets avant la collecte. Souvent quand il n'existe pas de local, on sort les poubelles et elles peuvent alors être polluées par d'autres personnes de l'immeuble.

- **Mouvements de population** : Selon les secteurs géographiques, il existe des pressions immobilières fortes liées au dynamisme économique d'une région (création d'emplois ou mutations), à la présence d'un domaine universitaire (migration de nombreux étudiants donc besoin de logements). Cette population nouvelle a besoin de consignes sur la collecte des déchets ménagers. Est-elle réellement prise en compte ? Ces personnes venues d'autres régions ont-elles été habituées au tri sélectif ? Connaissent-elles le fonctionnement de la collecte sélective de leur nouvelle ville ? Le besoin de connaître la population qui arrive dans un secteur est important pour justement la sensibiliser très vite et éviter ainsi un taux d'indésirables en augmentation. Comment la repérer ? Tout simplement à l'aide des fichiers des locations de logements, fichiers tenus parfois par certaines mairies. Une sensibilisation peut commencer dès l'arrivée de nouveaux habitants et le bon déroulement du tri peut alors se mettre en place.

1.9- Autres besoins en informations

Certains besoins ont été repérés mais n'ont pas trouvé leur place dans les tâches proposées précédemment. Ces informations proviennent de la combinaison des deux enquêtes réalisées ici et du travail d'Aurélie Brossa (chargée environnement) du CETE Méditerranée. Pour mieux définir le contenu et le fonctionnement d'un observatoire des déchets en région PACA, une enquête d'évaluation des besoins a été menée fin 2003 dans le département des Bouches-du-Rhône. Il s'agissait de recueillir les besoins et attentes de chacun auprès des communes et structures intercommunales. Une partie des questions de la grille d'enquête d'Aurélie Brossa provenait de notre propre grille d'enquête. Les principaux besoins qui se dégagent de son enquête sont d'ordre technique, pour préciser et fiabiliser les données et flux de déchets, et financier pour mieux caractériser les coûts de gestion des déchets. Les collectivités cherchent également à davantage échanger leurs expériences. Un besoin récent se fait sentir : celui de l'assistance technique et juridique lors de la rédaction des contrats.

Voici les informations utiles à obtenir :

- **Identification et analyse des exigences légales** (disposer de veilles réglementaires),
- Informations sur **les impacts environnementaux** des équipements en charge de la gestion des déchets,
- Partage d'expériences des autres EPCI (comment ont-ils mis en place de nouveaux projets et leurs coûts). Volonté de pouvoir **se comparer entre « voisins », de disposer de données chiffrées** et de la méthodologie des actions menées par les structures voisines¹⁰³,
- **Indicateurs de performances** pour définir les relations entre collectivités et entreprises via les contrats de prestation de services ou de délégation. La relation avec les prestataires de service pose les questions suivantes : comment les contrats sont-ils réellement respectés ? Comment peut-on réellement vérifier la réalisation du travail et éviter des débordements isolés (ex : faire payer des tonnages supplémentaires en multipliant le passage des camions sur le pont à bascule) ? Comment établir un suivi des tonnages au niveau des différentes étapes de la gestion des ordures ménagères ? Cette réflexion sur l'information requise pour la

¹⁰³ Informations provenant du CETE.

régulation de cette relation est plus avancée dans le domaine de l'eau¹⁰⁴. Il apparaît un besoin d'assistance technique à la rédaction des marchés.

- Disposer **d'un langage commun** dans le domaine des déchets. Les collectivités ont besoin de disposer d'indicateurs références et de données fiables, standardisés et cohérents. Les comparaisons et les analyses passent par cette étape indispensable¹⁰⁵.
- Disposer **de méthodologies d'analyses par rapport à des objectifs ciblés**. Une des premières difficultés est de recueillir des données précises sur des objectifs ciblés (cf. point précédent). Par la suite, une phase d'expertise, d'analyse doit être réalisée. Pour cela, il faut des compétences, être capable d'accompagner les collectivités, d'optimiser le service par une aide à l'information, à l'explication et à la décision pour la mise en oeuvre concrète de projets.

1.10- Conclusions sur les besoins en informations

Une liste de besoins en informations des collectivités locales dans le domaine des déchets a été définie et structurée. Nous constatons que ces besoins sont nombreux car de nombreux services sont proposés dans ce domaine. Parmi ces informations, indicateurs et données, tous ne sont pas indispensables. Ils doivent être sélectionnés en fonction des objectifs fixés. La FNADE constate une demande croissante d'informations et de données de la part des collectivités, sans pour autant que ce soit bien explicité dans la rédaction des marchés. Toutefois, « *trop d'information tue l'information* ». Il ne faut pas créer de besoins inutiles (ex : des collectivités veulent des données quasiment en temps réel sur la collecte) : ce besoin d'informations a un coût lui aussi qu'il ne faut pas négliger. Ces informations seront-elles réellement exploitées et valorisées ?

Ainsi, certaines conditions sont nécessaires pour déterminer les besoins en informations :

- La collectivité locale a-t-elle un projet et/ou des attentes ? Quels objectifs se fixe-t-elle ?
- La collectivité a-t-elle une analyse et une réflexion sur la conduite du projet ?
- La collectivité a-t-elle une démarche de concertation entre les différents partenaires (élus, techniciens municipaux, population, prestataires, associations, etc...) ?

La collectivité doit être dans une démarche d'amélioration et/ou d'optimisation pour appréhender les informations. Cela n'est pas toujours évident pour les gestionnaires des déchets car repenser la gestion demande beaucoup d'investissement en termes de réflexions, de recherches, voire de remises en question. Les gestionnaires doivent souvent répondre à des impératifs quotidiens qui ne leur permettent pas toujours de dégager un temps suffisant.

Au final, les besoins en informations peuvent être de différents ordres :

- **Techniques** (ex : traduire les performances de collecte),

¹⁰⁴ [GUE2001]

¹⁰⁵ Informations provenant du CETE..

- **Economiques et financiers** (ex: le coût de la mise en place d'un projet et sa pérennisation),
- **Environnementaux** (ex: impacts sur la santé et l'environnement de l'élimination des déchets),
- **Sociaux et comportementaux** (ex: traduire les performances de tri des usagers),
- **Juridiques et réglementaires** (ex : disposer de veilles réglementaires dans le domaine de la modernisation des déchets),
- **Organisationnels et de management** (ex : organisation des équipes et mise à disposition de chauffeurs).

Toutefois, une grande partie des besoins en informations est orientée sur une logique d'optimisation et de rationalisation des moyens du service public d'élimination des déchets ménagers. Les besoins sont aussi axés sur des informations méthodologiques et des stratégies de planification pour des objectifs ciblés (référentiels). Le besoin de méthode pour répondre à ces objectifs est essentiel. En effet, disposer d'un canevas facilite la mise en place et la progression d'un projet. Les principaux objectifs de ces informations doivent permettre de :

- Stabiliser et réduire les coûts du service public d'élimination des déchets,
- Mieux gérer ce service,
- Mesurer le service rendu aux usagers,
- Etablir une transparence du service d'élimination des déchets,

2- Conclusion générale sur les informations

2.1- Nature des informations

Les entretiens menés auprès de différents experts des déchets (enquête, réunion d'experts, courriers, colloques, etc...) révèlent qu'il existe une réelle attente de données de référence et de méthodes pour améliorer la gestion des déchets de leurs collectivités. Les besoins en informations peuvent être structurés en trois grands domaines :

- **Des informations orientées sur la responsabilité et les missions de la commune en matière de déchets.** L'activité « déchets » du service public vise à promouvoir l'intérêt général. Concrètement, le service doit collecter et traiter les déchets des citoyens dans les mêmes conditions et pour tous. De ce fait, l'organisation des services déchets est liée à des préoccupations d'aménagement du territoire (localisation des unités de traitement et de valorisation, circuit de collecte), de cohésion sociale (service universel, prix modérés), de protection de l'environnement et de la santé publique. Le service doit en outre remplir les conditions d'une gestion durable. Cette énumération correspond à des objectifs tellement généraux qu'il est difficile d'en évaluer concrètement la réalisation. Il est préférable de traduire ces notions globales et imprécises en missions déterminées (cf. figure 4, chapitre 3). Ces missions se rattacheront elles-mêmes à des tâches identifiables, auxquelles des mesures concrètes, bases des indicateurs que nous proposerons par la suite pourront être directement associées.

- **Des informations orientées sur la décision d'implantation et de mise en place de projets.** La collectivité locale peut mettre en place de nouveaux procédés qui ne sont pas inscrits dans une obligation réglementaire (pas précisés dans le Code Général des Collectivités Territoriales). Cela peut se traduire par la mise en place d'une collecte spécifique des journaux/magazines sur les bâtiments publics et les bureaux par exemple. Cette préoccupation n'est pas légalement obligatoire. Dans sa démarche, la commune aura sans doute besoin d'informations pour mettre en place cette nouvelle collecte sélective.
- **Des informations dirigées dans une logique d'optimisation et de rationalisation des moyens existants.** Il y a une volonté très forte d'améliorer l'efficacité des services de collecte, de tri et de traitement des déchets, d'optimiser et de rationaliser le matériel, d'augmenter le rendement et les performances des employés. Pouvoir obtenir des informations permettant d'optimiser les systèmes en place suite aux nombreux investissements des collectivités est devenu un axe primordial.

2.2- Nature des données qui composent ces informations

Ces besoins en information sont nombreux et surtout très différents. Cela revient à se poser des questions sur la nature des données qui permettent de créer ces informations. Nous pouvons distinguer deux grands types de données :

- D'une part les **données relatives, à proprement parler, à la gestion des déchets** : données techniques pour le développement de filières de collecte sélective, de mise en place du compostage individuel, de l'optimisation du service «collecte », (ex: connaissance du parc de conteneurs, charge linéaire de la tournée, carte de la tournée, temps de la tournée et tonnage collecté pour le circuit de collecte, refus de tri, etc...). Une partie de ces données est déjà connue des services d'élimination des déchets.
- D'autre part les **données relatives à la définition des espaces**, à l'environnement de la commune où se déroulent la collecte mais aussi le traitement des déchets ménagers. Ces variables peuvent être communes à l'ensemble des collectivités locales (ex : type d'habitat, densité de population, type de population desservie par la collecte (catégories socioprofessionnelles), nombre et types de commerces par secteur de collecte, fichier de redevables, etc...). Nous devons comprendre pourquoi et comment ces données peuvent être plus ou moins appropriées à l'optimisation d'un schéma global de gestion des déchets ménagers.

On sait qu'il existe des comportements différenciés en matière de déchets (gisement, qualité de tri, etc...). Nous allons grâce aux croisements de ces données créer l'information dont ont besoin les élus et les responsables techniques pour une spatialisation du phénomène déchet, pour ensuite interpréter ces variabilités sur un territoire donné.

Conclusion générale de la deuxième partie

Après un long travail d'enquête, nous avons dégagé les principales informations utiles aux collectivités locales. Ce sont, le plus souvent, des données et des indicateurs qui permettent de caractériser le service d'élimination des déchets dans le but de rationaliser les moyens techniques et humains. Nous avons pu constater qu'il n'y avait pas plus de besoins en milieu rural qu'en milieu urbain mais plutôt des besoins différents selon la volonté des gestionnaires d'optimiser leur propre système d'élimination. Pour définir les besoins en informations des collectivités locales il est important de réaliser un état des lieux, de recenser les informations existantes, d'actualiser les données, d'établir un diagnostic précis. En fonction des résultats, la collectivité définit un état de référence pour se fixer des objectifs. En fonction de ses objectifs, elle va essayer alors d'optimiser le système en visant l'amélioration continue, tout en tenant compte des spécificités locales.

La troisième partie de cette thèse présente plusieurs applications du traitement spatial de la gestion des déchets ménagers dans un objectif d'amélioration continue. Nous avons souhaité aborder simplement trois points sur trois terrains d'études différents :

- Meilleure connaissance des gisements et des émetteurs producteurs,
- Optimisation et réorganisation des secteurs de collecte en porte à porte et en apport volontaire,
- Meilleur suivi de la collecte sélective au niveau qualitatif et quantitatif grâce à l'approche multiscalaire,

La combinaison de différentes bases de données et l'utilisation de différents outils (SIG, GPS, pesée embarquée et identification électronique des bacs) vont permettre de répondre à certains besoins des collectivités locales.

Nous proposons des informations et des moyens d'accès qui correspondent à ces missions de transparence : meilleure connaissance des performances, production de statistiques et indicateurs synthétiques (performances) qui permettront de répondre à des aspects strictement d'exploitation et de gestion.

Cette partie fournit également des éléments qui permettront des prises de décision ainsi que l'amélioration de l'efficacité des services grâce à l'utilisation de l'information géographique.

TROISIEME PARTIE : AMELIORATION DE LA GESTION DES DECHETS MENAGERS AU MOYEN D'INDICATEURS.

Applications à Grenoble, Vitry-Sur-Seine et à la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais.

Après avoir identifié et structuré les principaux besoins en informations des collectivités locales dans le domaine des déchets ménagers et assimilés, nous allons tenter de répondre à certaines de leurs attentes.

La somme d'informations nécessaires est considérable. Afin de les synthétiser et de les rendre exploitables pour l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion, il apparaît indispensable de mettre en place des **indicateurs**. Un bon indicateur constitue un compromis entre les données brutes et une demande d'information concise, et apporte aux destinataires une information appropriée sans pour cela la dénaturer excessivement¹⁰⁶ (but rarement atteint en n'utilisant qu'un seul indicateur).

Les indicateurs seront mis en place par le biais de produits d'accompagnement du type système de reconnaissance des bacs roulants par étiquette électronique, SIG, GPS, pesée embarquée et différentes bases de données. Ces améliorations, si elles sont acceptées par les élus politiques et par les services techniques, entraîneront des changements dans la gestion des ordures ménagères.

Nous présenterons trois applications différentes (Grenoble, Vitry-Sur-Seine et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais) du traitement spatial de données portant sur la gestion des déchets ménagers. Ces trois exemples présentent l'intérêt de préciser les niveaux d'informations dont on dispose en fonction des données et des outils disponibles. Nous allons fournir des traitements différents et des indicateurs en fonction des besoins. Certains besoins étant communs à nos terrains d'études, nous proposerons des réponses en fonction des besoins et non pas par unité géographique.

L'idée est de déterminer, grâce à ces indicateurs, les variabilités spatiales qui accompagnent la gestion des déchets ménagers sur un territoire. Les préoccupations sont multiples :

- Disposer d'une meilleure connaissance du gisement ainsi que des émetteurs qui le composent sur un territoire de collecte,

¹⁰⁶ Par exemple, le taux de refus de tri est calculé à partir des tonnages captés par la collecte sélective et des tonnages de déchets refusés. Il fournit une information sur la qualité du tri qui n'apparaît pas aussi clairement si l'on étudie les données brutes. Une donnée brute peut cependant constituer un indicateur (par exemple, la production totale de déchets).

- Présenter un bilan des données, indicateurs, tableaux de bord et méthodes qui permettent de caractériser les circuits et secteurs de collecte au niveau de l'exploitation, tant en porte à porte qu'en points d'apport volontaire,
- Obtenir un meilleur suivi de la collecte sélective : améliorer les taux de collecte sélective, augmenter la quantité de déchets triés par la population pour obtenir des recettes plus conséquentes et favoriser le recyclage,
- Adopter une méthodologie pour améliorer la qualité du tri et mettre en place une stratégie de communication ciblée,
- Tenter de rationaliser les coûts de collecte des déchets et offrir une plus grande transparence du service.

Ce travail doit s'effectuer en amont de la gestion des déchets ménagers afin de proposer des analyses permettant d'améliorer cette gestion.

Chapitre 13 : Grenoble, Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais et Vitry-Sur-Seine : trois sites, trois scénarii....

Grenoble et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais se situent en Isère. Vitry-Sur-Seine est en Seine-et-Marne. Ce sont les sites choisis dans le cadre de notre étude (cf. carte 6). Une idée force est commune à ces trois zones : la notion de **filière intégrée**. Dans chacune, on trie, on recycle, on incinère les indésirables. Chaque collectivité locale a une approche globale de la gestion de ses déchets et cette conception implique une approche multi-matériaux et multi-filières.

Ces terrains d'études sont très intéressants pour diverses raisons : diversité de taille, de contexte spatial, de nature des structures, d'organisation et de mode de gestion. Trois sites, trois voies différentes qui confirment qu'il n'y a pas de schéma unique, de modèle transposable et applicable partout.

1- Variabilité des types d'espaces

1.1- Territoires urbains

Vitry-Sur-Seine et Grenoble sont deux villes. Leur choix comme terrain d'étude s'imposait pour plusieurs raisons :

- La ville est un milieu fortement peuplé qui mérite une attention particulière car il a été confronté dès l'aube des temps à l'évacuation de ses déchets hors des murs. Les responsables des déchets au sein des villes doivent souvent faire face à des problèmes complexes. Le milieu urbain est encombré par plusieurs natures de flux de déchets (activités commerciales, ménages, organismes publics, industries, etc...). Une ville est amenée à prendre en compte dans ses tonnages les déchets non ménagers. En outre, travailler sur ce type d'espace est intéressant car il est souvent perçu comme une entité unique alors qu'il s'agit d'un espace diversifié, composite, combinant plusieurs éléments et représentant donc à ce titre des espaces. Il existe des dynamiques urbaines qui construisent différents territoires sur un même espace (ex : quartier des affaires, zone défavorisée avec des facteurs de ségrégation spatiale). Les acteurs de la gestion des déchets sont obligés d'agir sur des territoires hybrides, où se hiérarchisent des niveaux d'actions et des résultats différents. Les responsables des déchets appréhendent difficilement ces dimensions multiples et de ce fait en tiennent peu compte. Il faut donc travailler sur cette combinaison d'éléments.

- La France est un pays dont 80% de la population est citadine¹⁰⁷. Le milieu urbain revêt donc une importance cruciale dans cette analyse.

1.2- Territoire diversifié à dominante rurale

Dans le cadre de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais, il était souhaitable d'étudier un espace hétérogène qui regroupait de nombreuses communes aux

¹⁰⁷ Source : p.36 du livre de l'aménagement et de l'environnement.

profils divers. Sur les 34 communes dont est composé cet EPCI, plus de 50 % ont moins de 1000 habitants, 15 % ont plus de 5000 habitants et une seule compte 20000 habitants.

Ainsi le rural est-il présent avec ses particularités dans notre étude (distance pour rejoindre une ville, dispersion de l'habitat, ressources humaines et financières plus réduites). En outre, le système de gestion des déchets y est différent de celui du milieu urbain car ce territoire a ses propres contraintes (distances importantes entre deux zones de collecte, gisements de biodéchets et déchets verts plus conséquents).

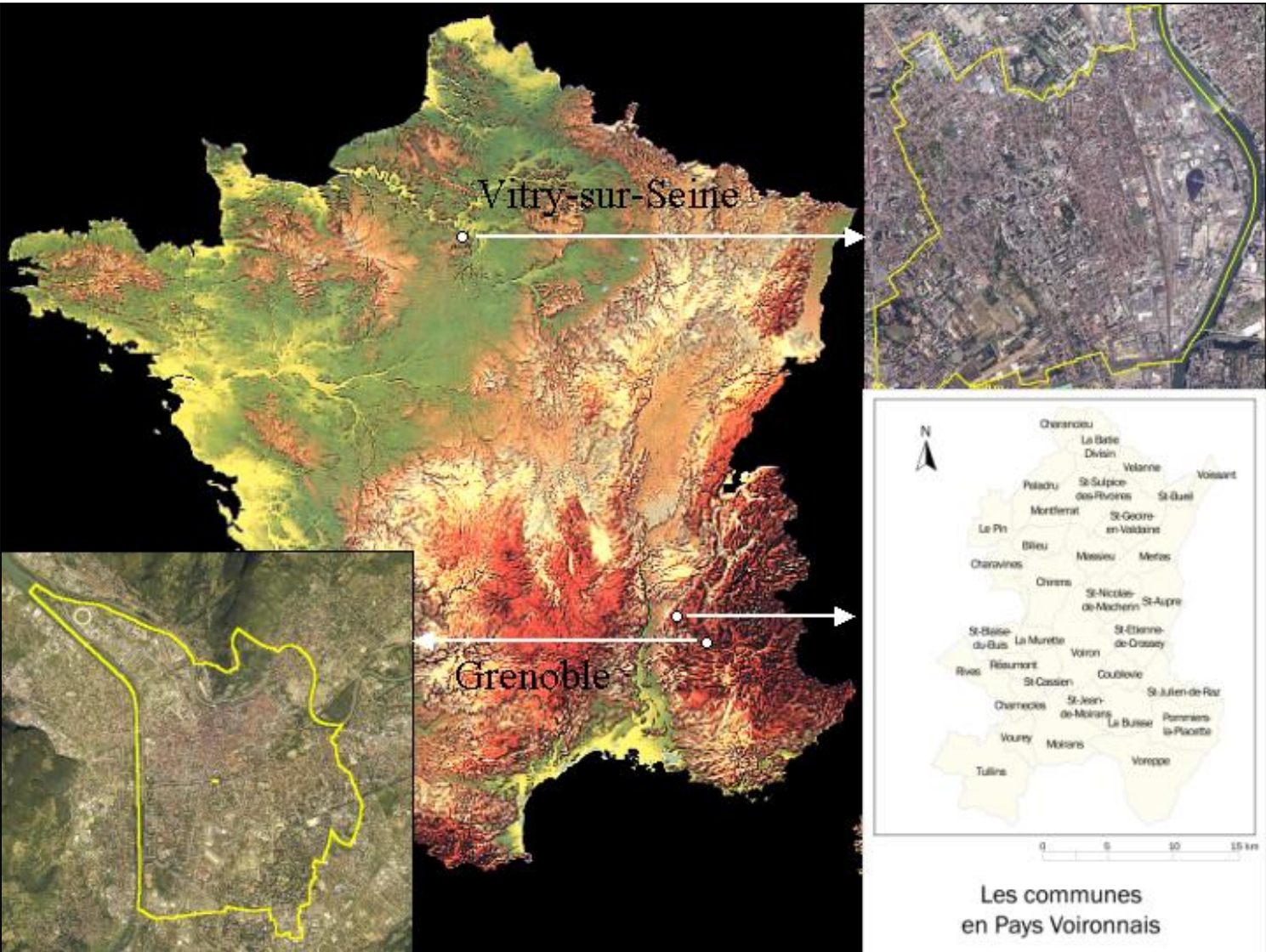
Tableau 49 : Présentation des caractéristiques socio-démographiques des terrains d'études

Thématiques	Variables et critères	Vitry-Sur-Seine	Grenoble	C.A du Pays Voironnais
Profil de la commune et/ou de la structure intercommunale	Généralités			
	• Nombre de communes	1	1	34
	• Types d'espaces	Urbain	Urbain	Espaces divers mais à dominante rurale (76 % des communes sont rurales)
	Démographie			
	• Population	78 908 hab.	153 317 hab.	84000 Hab.
	• Taux d'évolution global entre 1990 et 1999	- 0,48 %	+ 0,19 %	+ 9.88 %
	• Densité de population (hab/Km²)	6 762	8 457	222
	• Superficie (km²)	12	18	377.5
	Habitats			
	• Logements dans un immeuble collectif (+ de 3 logements)	78,3 %	96,3 %	36.3%
	• Logements individuels	21.7 %	3,7 %	60.5 %
	• Résidences principales selon le statut d'occupation			
	- Propriétaires	36,2 %	36,4 %	64.6 %
	- Locataires	59,8 %	59,6 %	35.5%
	• Résidence principale	91.4%	89.6 %	89.8%
	• Résidence secondaire	0.6%	0.8%	4.7%
	• Nombre moyen d'occupants des résidences principales	2.5	2,0	?
Appareil commercial	Nombre de commerces et industries	1500	3531	737

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ce tableau présente succinctement les principales caractéristiques et la diversité de nos zones d'études. Chaque terrain a ses spécificités. Toutefois, Vitry-Sur-Seine a un profil proche de celui de Grenoble.

Carte 6 : Présentation des zones d'études : Grenoble, Vitry-Sur-Seine et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais



Source : IGN, Réalisation: Nicolas Perrin, 2004.

2- Variabilité de modes de gestion

Malgré la convergence croissante des discours politiques en matière de gestion des déchets ménagers, les disparités restent toutefois importantes entre options et coûts de l'élimination dans les collectivités françaises. En effet, les collectivités locales et les EPCI ne marchent pas d'un même pas (cf. tableau 50). Même si les mesures législatives tentent de fixer les concepts de base de la « politique nationale déchet », des décisions spécifiques et locales interviennent. De plus, les modes de gestion sont souvent imposés par le contexte géographique et la nature des structures intercommunales. Ainsi nous allons voir sur nos trois terrains d'études qu'il existe un certain nombre de variantes dans les modes de gestion. La Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais, par exemple, exerce la compétence collecte et traitement des déchets ménagers alors que Vitry-Sur-Seine et Grenoble n'ont pas la compétence traitement.

Tableau 50 : Mode de gestion des déchets ménagers en 2001

	Variables	Vitry-Sur-Seine	Grenoble	C.A du Pays Voironnais
Profil de la gestion des déchets de la commune et/ou de la structure intercommunale	Système de financement	TEOM et RS	budget général (sur TA, TP)	60% TEOM et 40% budget général (TP)
	Mode de fréquence	C1 à C3	C5 à C6	C 0.5 à C3
	Nombre de déchetteries	1 (pas sur la commune)	5	8
	Production			
	• Om résiduelles	310 Kg/hab./an	236 Kg/hab./an	215 Kg/hab./an
	• Collecte sélective PAP et AV	41.4 Kg/hab./an	97 Kg/hab./an	130 Kg/hab./an
	- dont flaconnages, papiers, journaux et emballages)	24.2 Kg/hab./an	27.9 Kg/hab./an	48.4 Kg/hab./an
	- Verre	17.3 Kg/hab./an	18.7 Kg/hab./an	36,34 Kg/hab./an
	- Alimentaire		37 Kg/hab./an	33,53 Kg/hab./an
	- Déchetteries			32 Kg/hab./an
	Valorisation			
	• Matière	16 %	8 % sur secs et 25% compostés	18 % sur secs et 22 % compostés
	• Energétique et matière	Non disponible	78%	78 % (déchets incinérés à Grenoble).
	• Refus de tri	Non disponible	43%	27 %
	Coûts (réels) (E/T)			
	• Collecte	75 €/tonne	86 €/tonne	124 €/tonne
	• Déchetterie	Non disponible	36 €/tonne	83,8 €/tonne
	• Traitement	63.5 €/tonne	88 €/tonne	84,3 €/tonne
	• Collecte	26 €/hab	27 €/hab	41,5 €/hab
	• Déchetterie	Non disponible	5.4 €/hab	26,7 €/hab
	• Traitement	€/hab	€/hab	54,8 €/hab

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Nos terrains d'études combinent différents types de financements, différentes fréquences (C5 à Grenoble à C3 pour Vitry-Sur-Seine) et différentes opérations de collecte des déchets ménagers.

Collecte

Par exemple, Vitry-Sur-Seine organise une collecte des déchets spéciaux (dangereux) deux fois par mois en des lieux bien précis (marchés). La collecte du verre est réalisée en porte à porte (PAP), chose relativement rare. Les déchets verts sont collectés dans des sacs réutilisables, une fois par semaine toute l'année, sauf en hiver. Les encombrants sont collectés sur rendez-vous avec l'utilisateur, alors qu'à Grenoble ou en Pays Voironnais, ils sont collectés en déchetteries. Les emballages quant à eux sont ramassés en porte à porte sur nos trois terrains d'étude.

Grenoble ne collecte que deux flux en porte à porte (les ordures ménagères résiduelles et les emballages). Le verre est en points d'apport volontaire (PAV). Une collecte spécifique des vêtements usagés est réalisée en déchetterie. Il existe une particularité à Grenoble : une zone de la ville est collectée par une collecte pneumatique (ou éolienne) avec vide-ordures intégrés aux appartements reliés à une station d'aspiration et de compactage. Les tournées oscillent entre 25 et 30 Km pour les zones urbaines. Pour le Pays Voironnais, les distances de tournées représentent de 45 à 60 kilomètres.

Sur les flux collectés, la grande différence de nos terrains d'études porte sur le Pays Voironnais. Celui-ci collecte les déchets alimentaires en porte à porte, en bennes compartimentées. En tout, quatre flux sont collectés en PAP : OM résiduelles, papiers, emballages, déchets alimentaires. Le verre quant à lui est collecté en AV avec une séparation du verre de couleur et du verre incolore.

Traitement

En ce qui concerne le traitement, l'incinération est le plus souvent choisie pour les OM résiduelles. Toutefois, le compostage est l'alternative de traitement choisie pour les OM résiduelles à Grenoble et pour les déchets alimentaires en Pays Voironnais.

Coûts

Pour les coûts de collecte et de traitement en 2002, le Pays Voironnais (aides déduites) se situe dans la moyenne inférieure par rapport à la moyenne nationale. Par contre, les coûts de la seule collecte sont nettement plus élevés sur ce territoire que sur les deux autres territoires de l'étude, du fait d'un service de collecte très développé auprès des ménages et de tournées relativement longues (78 €/hab. contre 38 €/hab pour Grenoble et 75 €/hab. pour Vitry-Sur-Seine). Ces coûts sont difficilement comparables car les services proposés ne sont pas les mêmes (cf. chapitre 8 sur les coûts).

Le coût 2002 des déchetteries est supérieur à la moyenne nationale mais le service rendu à la population l'est également. L'ADEME établit une fourchette de coût comprise entre 9,15 € et 15,2 € par habitant. Le Pays Voironnais se situe à 24 € par habitant mais le nombre de déchetteries y est supérieur à la moyenne nationale (1 pour 10 500 habitants, contre 1 pour 30 000 au plan national) ainsi que leur fréquentation (4 passages par habitant et par an, contre 1 à 2 au plan national).

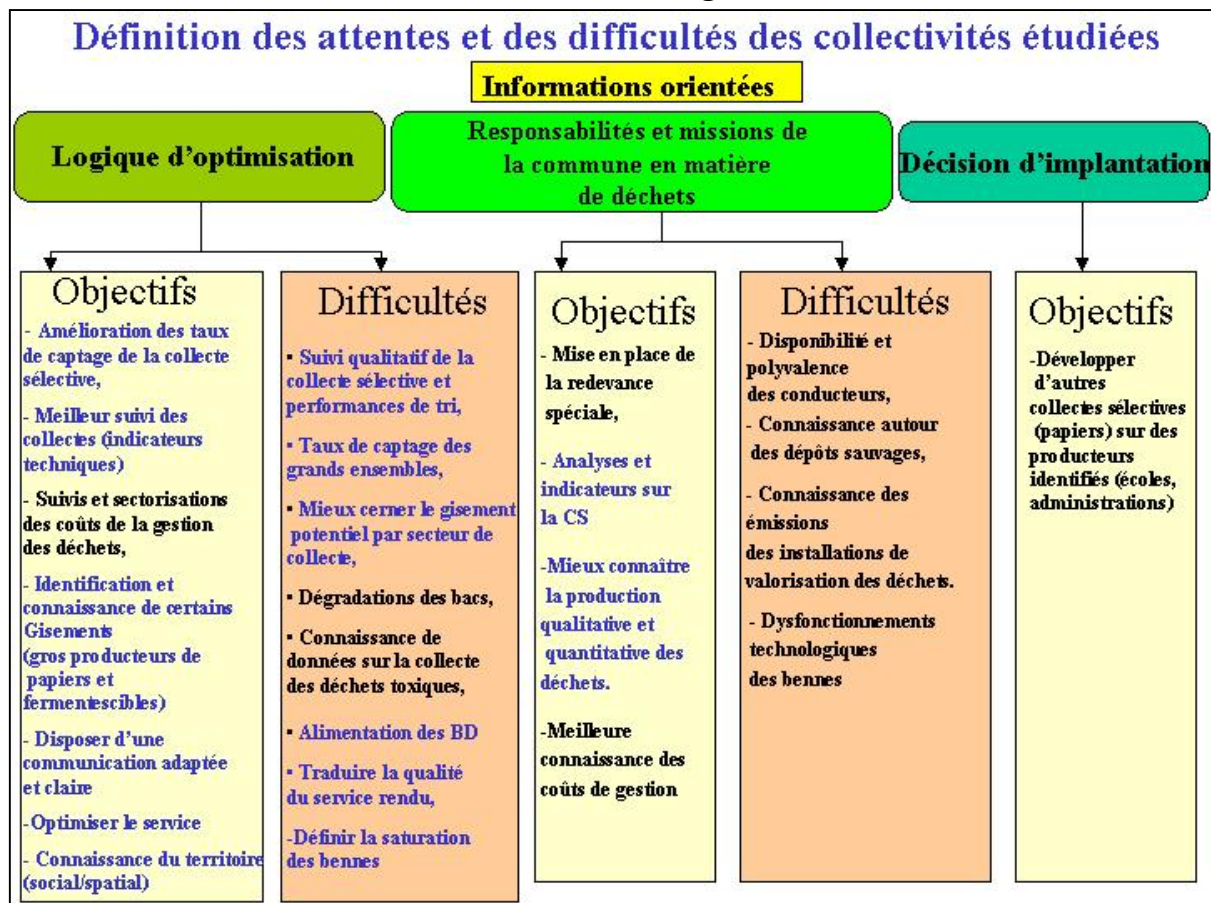
3- Définition des préoccupations des collectivités locales étudiées

Nous souhaitons rappeler brièvement les préoccupations de ces trois collectivités locales. Lors de nos enquêtes nous y avons obtenu sensiblement les mêmes résultats. Ces collectivités locales ont des besoins en informations orientés majoritairement sur une logique d'optimisation ou de rationalisation du service « déchets » (cf. figure 33).

La volonté d'obtenir des informations sur les performances de tri des usagers (quantité et qualité) et sur les performances des collectes est souvent affirmée. L'idée est de répondre à des objectifs d'exploitation et d'efficacité du service dans le but de diminuer les coûts de gestion.

Les éléments en caractères bleus dans la figure suivante correspondent aux points que nous allons aborder par la suite.

Figure 33 : Définition des préoccupations des trois collectivités étudiées dans le domaine des déchets ménagers



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Après avoir présenté nos terrains d'études et leurs principales préoccupations, nous allons décrire les méthodes mises en place pour répondre à leurs besoins et les solutions proposées.

Chapitre 14 : Vers la mise en place d'outils d'aide à l'information : des indicateurs à référence spatiale dans le domaine des déchets ménagers.

Nous avons essayé de montrer toute la difficulté d'une perception claire des informations dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Toutefois, nous avons distingué les principales préoccupations des collectivités. Elles sont souvent communes à la plupart des collectivités. La grande priorité est la maîtrise des coûts. Celle-ci passe par l'amélioration de l'efficacité du service d'élimination des déchets, notamment en augmentant les performances de collecte et de tri.

Le but de ce chapitre est de présenter une approche qui réponde à ces préoccupations. Nous avons élaboré, grâce à des outils (SIG, identification électronique des bacs, pesée embarquée et GPS) et à différentes bases de données, une méthode d'optimisation de la gestion des déchets ménagers. Ces outils vont permettre de créer de la connaissance.

La gestion des déchets est souvent perçue comme un phénomène continu dans l'espace alors qu'il existe de nombreuses variabilités sur le territoire. L'idée est d'apporter des informations sur ces différences grâce à des indicateurs spatiaux afin d'améliorer le service. Les méthodes de l'analyse spatiale, conjuguées à des outils comme les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG), peuvent conduire à la détermination des informations dont ont besoin les gestionnaires et permettre d'augmenter considérablement la capacité de compréhension de la variabilité des phénomènes de gestion des déchets sur le territoire. La carte va devenir un canal d'information. L'introduction de cette dimension spatiale dans la manière de gérer les déchets conduit à développer des instruments d'acquisition d'informations spatiales.

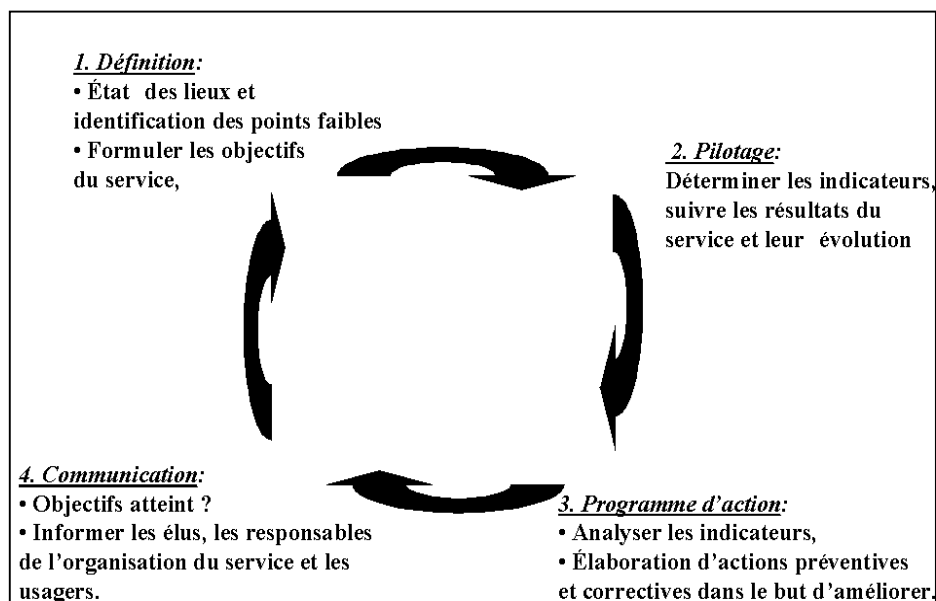
1- Les indicateurs : mesurer pour mieux comprendre

L'optimisation de la qualité d'un service, tout comme celle de ses coûts, nécessite une bonne vision des activités concernées. Cette vision est aujourd'hui nécessaire pour que la collectivité maîtrise globalement les services qu'elle délègue ou qu'elle gère directement. Ainsi, les indicateurs permettent une vision synthétique et sont au cœur de toute évaluation. La figure 34 présente les étapes de l'utilisation et du suivi de ces indicateurs dans l'amélioration et la gestion d'un projet.

Le premier travail à effectuer pour élaborer méthodiquement des indicateurs est de déterminer les objectifs que l'on se fixe dans le plan d'élaboration du système d'évaluation (ex : améliorer la productivité et la qualité des processus de collecte sélective sur son territoire). Par la suite, il faut mettre en place ces indicateurs et suivre leurs résultats.

Par l'analyse de ces résultats, nous pouvons savoir si les objectifs sont atteints, apporter aux responsables des déchets une aide à l'information et à la décision. Cependant, dans la pratique, il est parfois difficile de savoir exactement quel type de changement prévoir et, par conséquent, mesurer. Il devient donc difficile de créer les indicateurs nécessaires.

Figure 34 : Les étapes clefs d'utilisation d'indicateurs dans le but d'une amélioration continue



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le but des indicateurs est le suivi des activités opérationnelles. Ils ont également une utilité certaine en matière de communication aussi bien interne qu'externe. Ils permettent de répondre à des attentes d'informations de la part des usagers du service et de démontrer l'engagement de la collectivité dans la prise en compte des performances environnementales et les actions qu'elle met en œuvre pour les améliorer. La qualité et l'optimisation du service, sa transparence, la satisfaction de l'utilisateur et la justification des efforts de la collectivité sont les réponses apportées par ces indicateurs.

2- Des indicateurs à forte composante spatiale

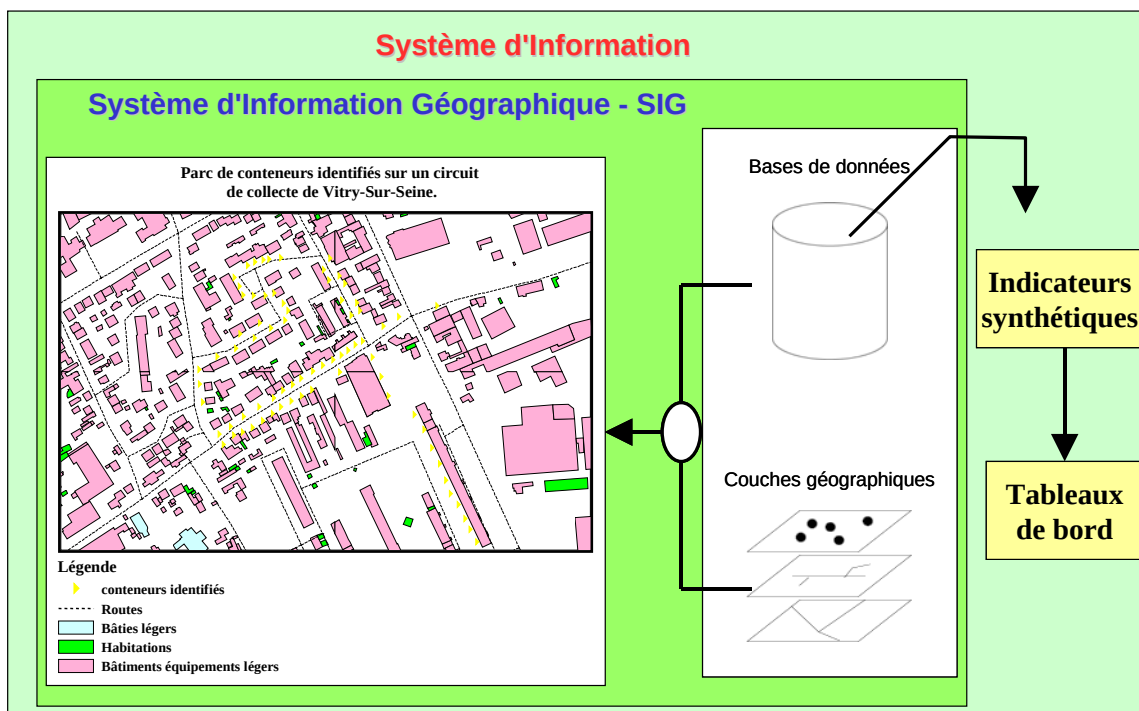
Les responsables des services des déchets ménagers n'ont pas toujours conscience qu'ils travaillent sur des informations géographiques. En effet la plupart des informations qui sont aujourd'hui stockées et exploitées sont localisables, et donc potentiellement géographiques, puisqu'elles peuvent trouver une position sur une carte (cf. figure 35). Au-delà des seules exploitations visuelles, il s'agit d'étudier les relations pouvant exister entre des informations « voisines » et d'en déduire de nouvelles informations (caractérisation des refus de tri avec des données socio-démographiques, par exemple).

Les déchets recoupent des préoccupations d'aménageurs et il devient utile de réaliser une analyse spatialisée pour étudier des phénomènes. Il est nécessaire d'introduire et de mieux exploiter la composante spatiale qui comporte des spécificités et des phénomènes géographiques (ex : phénomènes de localisation, de diffusion, de propagation). Étudier ces phénomènes passe par l'utilisation d'outils spécifiques à ces tâches, tels que les SIG¹⁰⁸ (Systèmes d'Information Géographique, cf. figure suivante). La carte peut être soit un élément principal, soit un support du discours. La localisation est aussi source d'informations. En cartographiant les phénomènes, on visualise leur répartition spatiale et l'on peut rechercher

¹⁰⁸ Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace. (Société française de photogrammétrie et télédétection, 1989).

leurs liens avec d'autres faits localisés. C'est le cas lorsqu'on édite une carte des personnes ne sortant pas leurs bacs de collecte sélective. On identifie les zones qui ne trient pas et sur lesquelles il faut concentrer les efforts de communication. On peut ainsi découvrir un défaut et décider de l'intervention appropriée. C'est l'intérêt des SIG : produire et déduire des informations sur la base de leur position géographique à partir d'informations existantes. Ainsi, leur usage s'étend à des utilisateurs dont les compétences ne sont pas forcément géographiques.

Figure 35 : Un système « déchets » à forte composante spatiale



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les Systèmes d'Information Géographique permettent une gestion spatiale et rationnelle de l'élimination des déchets. Grâce à l'intégration des indicateurs, nous allons disposer d'une photographie de la gestion des déchets de la commune afin de gérer efficacement différents projets (ex : amélioration des quantités triées, meilleure connaissance des gisements, des points d'apports volontaires). La fusion de données se référant au mobilier urbain, au cadastre, au parc de bacs, permet une analyse spatiale et une aide à l'information pour les responsables du service. Cela permet une meilleure efficacité et un ajustement constant de l'organisation du service.

Au-delà de la simple représentation de la connaissance des déchets, il y a aussi la notion de transmission d'informations. En effet, la prise en compte de la collecte des déchets ménagers dans la gestion d'un territoire est souvent délicate pour les responsables, car ils ont eux-mêmes des difficultés à s'approprier cette information. L'idée de structurer et de fédérer cette information au sein d'un SIG évite de nombreux écueils comme la dispersion et la mise à jour de l'information, que nous avons pu distinguer lors de nos enquêtes (ex : un plan papier où l'on surligne la zone collectée et que l'on modifie de temps à autres, des tonnages affectés à des zones non collectées, etc...). Nous allons présenter les logiques et les applications que l'on peut intégrer dans le métier du « déchet ».

2.1- Applications dans le domaine des déchets : observation, suivi, aide à la décision et communication

On peut attribuer aux SIG quatre fonctions dans le domaine des déchets :

2.1.1- Observatoire des déchets

« Le SIG de type inventaire ou observatoire a pour objet de répondre à des attentes en terme de connaissance et de bilan sur un territoire. Il permet un état des lieux grâce au recensement, à l'intégration et à la mise à jour des informations décrivant le domaine de travail »¹⁰⁹ (domaine en termes de territoire et/ou en termes de thématiques). Il permet également d'observer sous différents aspects et de croiser des données diverses.

Les projets SIG sont souvent initiés par besoin de connaître la localisation d'objets géographiques en vue de mieux les gérer, notamment en étudiant leurs **interactions**. Il s'agit de les recenser (ex : inventaire des points d'apports volontaires).

La carte 7 propose la localisation des conteneurs à verre pour la ville de Cannes. Elle répond aux questions « où ? » et « quoi ? » Dans la pratique, cette application implique généralement l'inventaire préalable des données existantes, souvent éparpillées dans les services.

Carte 7 : Localisation des conteneurs à verre pour la ville de Cannes



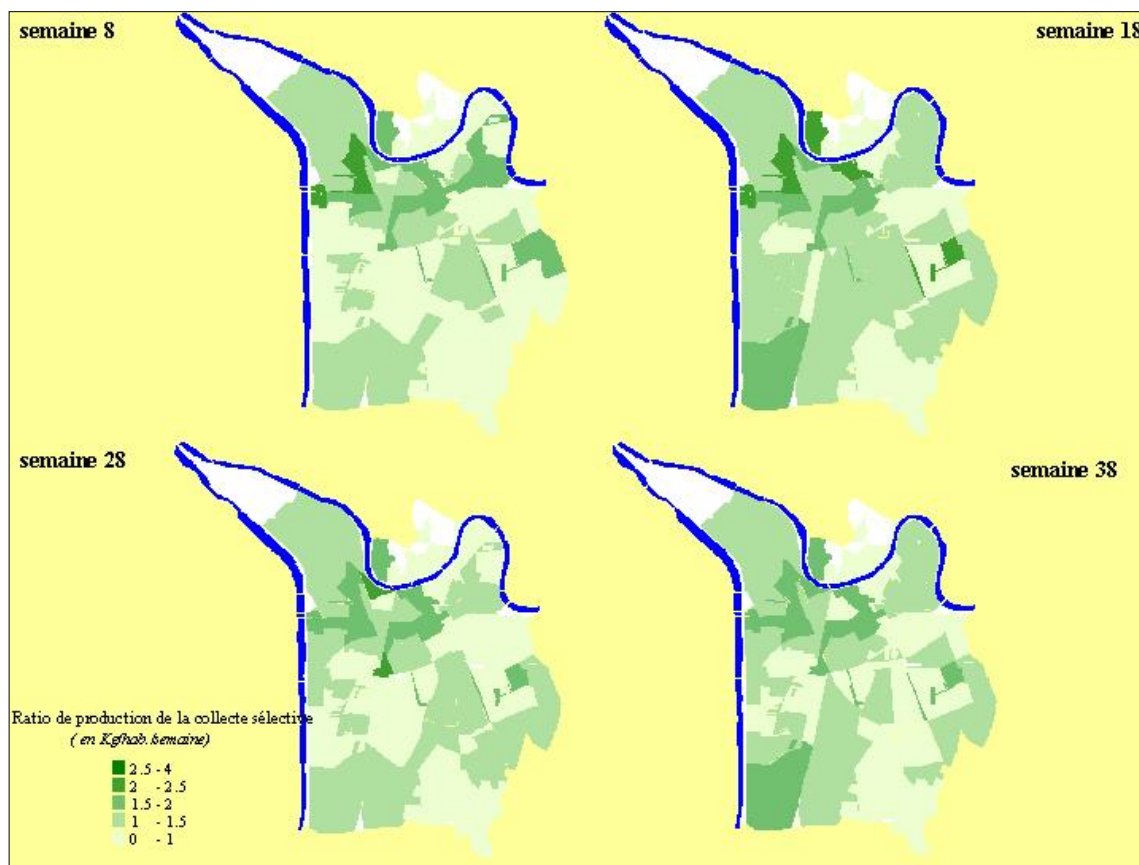
Source : <http://www.cannes-on-line.com/Francais/environfr.html#nuisances>

S'ajoute une autre question, « quand ? », permettant la localisation spatiale et temporelle des informations (ex : A quelle date est collecté ce type de matériaux ?). Cela permet de réaliser des cartes comparatives entre deux dates. En effet, les cartes thématiques sont plus à même de relever un phénomène spatial qu'un tableau de chiffres (ex : répartition de la collecte sélective entre plusieurs secteurs de collecte, cf. carte 8).

¹⁰⁹ BORDIN (P.) - SIG concepts, outils et données, Paris, Edition Hermès Science Publications, 2002.

Lorsqu'un fait est mis à jour, se posent les questions « pourquoi ? » et/ou « comment ? ». Elles nécessitent alors des études qui ne sont plus du ressort de ce type de SIG (ex : études sur un territoire donné des effets de la communication sur le tri).

Carte 8 : Production de la collecte sélective sur la ville de Grenoble en 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

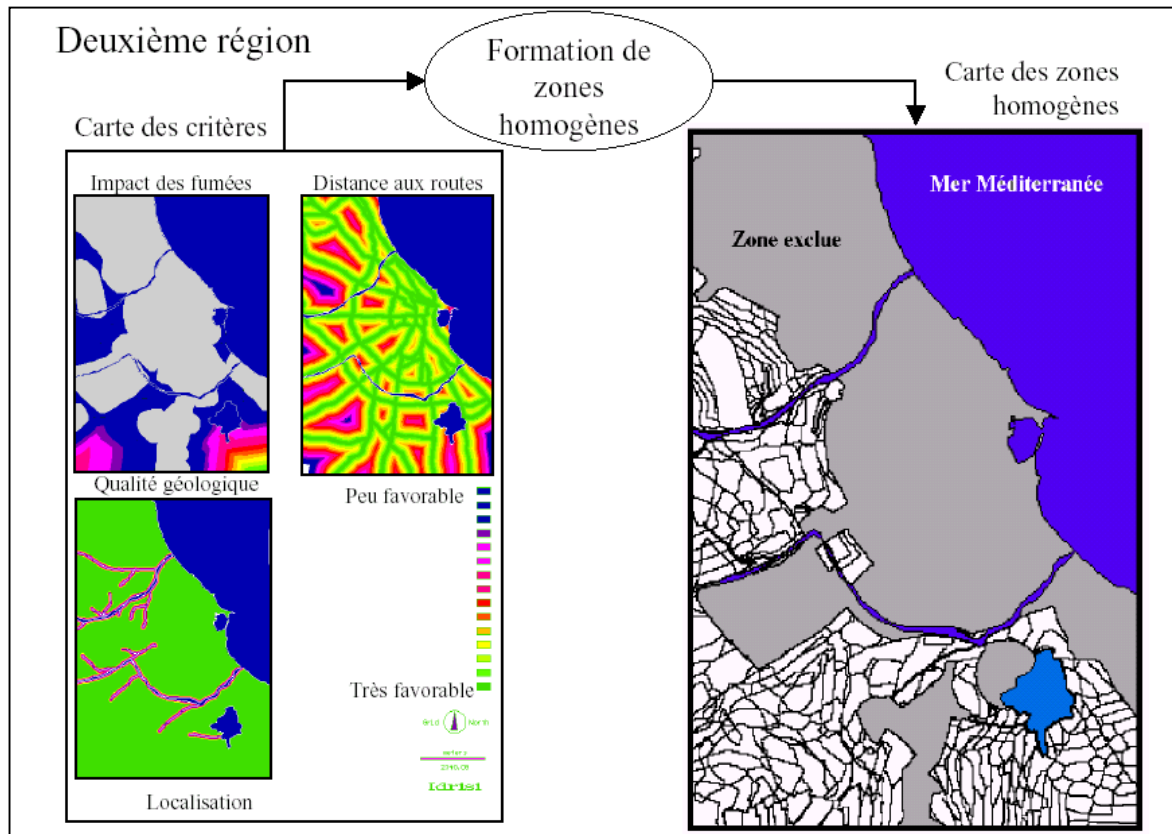
2.1.2- Aide à la décision

Ce sont des SIG-études. Ce type de SIG met en évidence des faits spatialisés qui permettent de réaliser des analyses, de chercher des solutions à des problèmes, de comparer des scénarii, etc...

Les études peuvent viser la validation d'une hypothèse ou la compréhension d'un phénomène localisé (ex : étude des corrélations entre la collecte d'ordures ménagères recyclables et les caractéristiques de la population d'une commune). Elles portent alors sur l'analyse des causes.

Dans un « pourquoi ? » ou un « comment ? », le SIG devient alors outil d'aide à la décision (ex : définition du meilleur emplacement pour l'ouverture d'une nouvelle unité de traitement des déchets », cf. carte 9). Par le biais de différents critères pondérés les uns par rapport aux autres, on définit l'emplacement « optimal » de l'unité.

Carte 9 : Etude de l'emplacement d'une unité d'incinération en Tunisie



Source : Ecole polytechnique de Lausanne, 1995.

2.1.3- Gestion et suivi

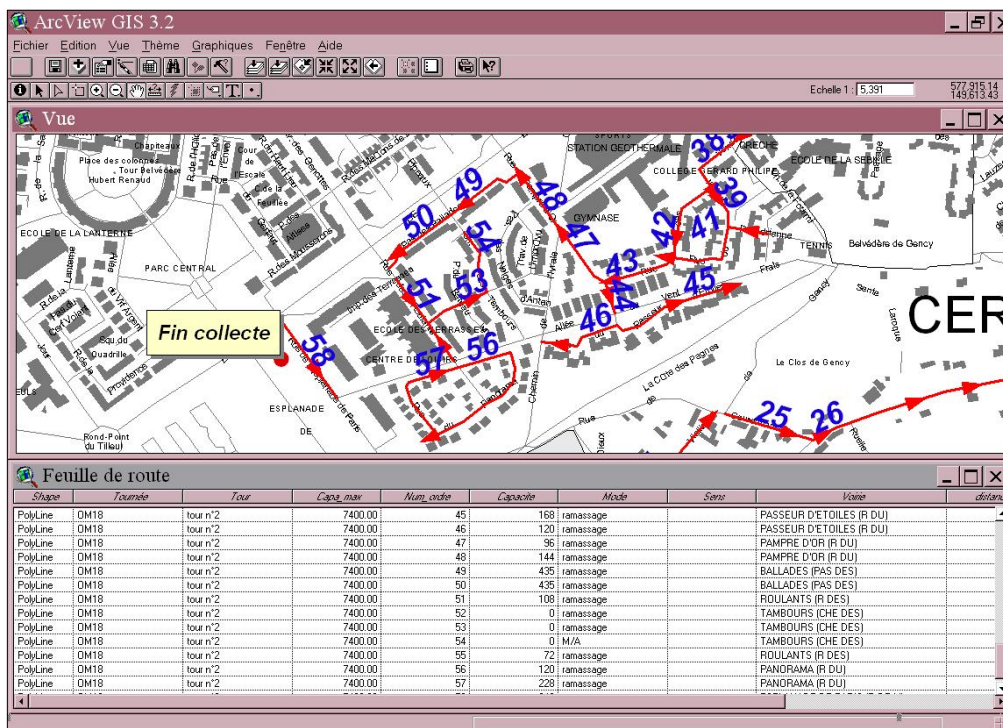
Ce type de SIG exploite des informations géographiques dans le cadre de procédures établies, en vue d'une meilleure gestion des objets géographiques décrits. Le SIG sert au suivi et à la gestion.

C'est le cas, par exemple, de la combinaison des données de la gestion d'un parc de conteneurs avec les données du réseau routier sur un même territoire. Cela permet de détecter les zones où l'on collecte le plus souvent les bacs, leur localisation, de planifier des actions d'entretien, etc...

L'utilisation d'un GPS, pour enregistrer la position du camion en vue d'effectuer un suivi de la tournée, un suivi de qualité du tri, peut être couplée aux SIG afin d'établir une réorganisation des tournées ou une politique de communication sur le tri. Toutefois, dans les applications de réseaux, il s'agit souvent de déterminer et d'optimiser des itinéraires (cf. carte 10), de calculer des propagations.

Pour les phénomènes spatiaux, il s'agit d'observer la réalité afin de rendre compte de corrélations entre différentes variables. Certains logiciels proposent en standard ou sous forme de modules spécifiques des outils de calcul d'itinéraires. Les plus développés offrent de choisir la valeur de certains paramètres (ex : vitesse de circulation en fonction du classement des voies ou du type de véhicules).

Carte 10 : Mise en place d'un circuit de collecte sur la ville de Cergy Pontoise



Source : Service SIG de Cergy Pontoise.

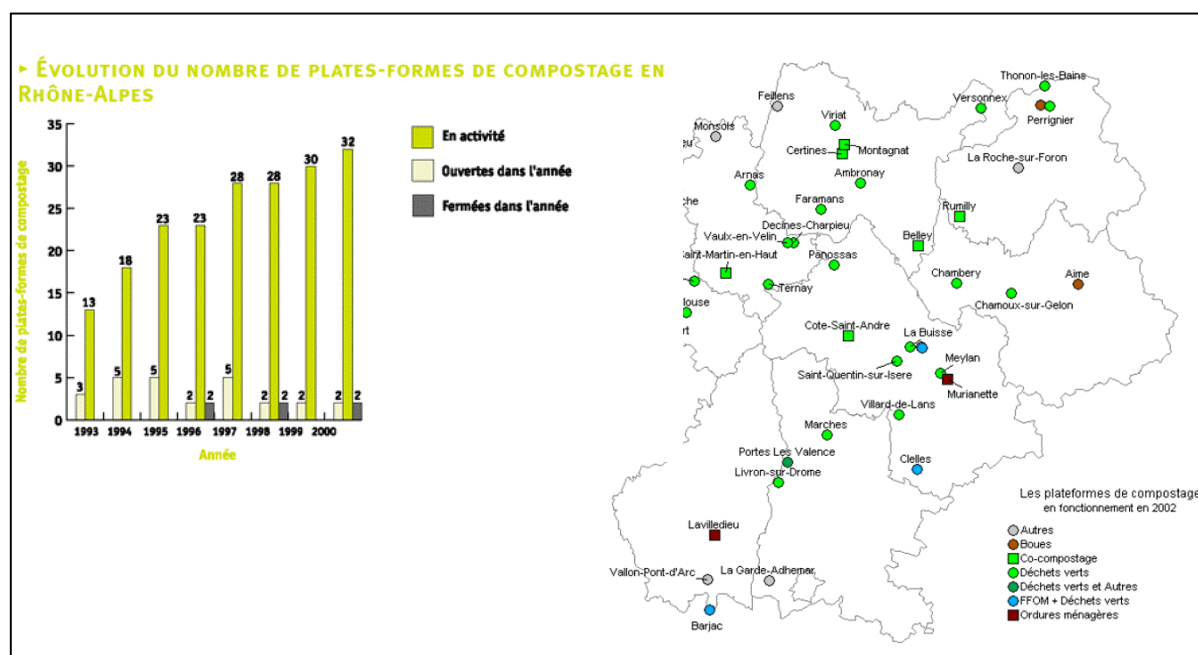
Cependant les SIG permettent rarement d'intégrer de nouveaux facteurs ou de paramétrer les variables. Or la vitesse de circulation est, entre autres, fonction du trafic qui dépend lui-même de facteurs comme l'heure, le jour ou encore de données moins déterminées comme les conditions météorologiques, les accidents, les fermetures de voies. Calculer un itinéraire est donc complexe et les outils existants nécessitent souvent des travaux supplémentaires pour obtenir des résultats proches de la réalité, notamment sur la connaissance des gisements que l'on peut récolter.

2.1.4- Communication

Cette fonction vient compléter les autres et ne peut être envisagée de façon totalement isolée. Après avoir repéré un phénomène spatial, l'avoir analysé et avoir testé des hypothèses, après avoir pris des décisions pour la mise en place de son suivi, il s'agit de présenter des résultats. C'est la diffusion et la valorisation des données. Les SIG deviennent alors systèmes de communication (ex : observatoire des déchets sur un territoire, SINDRA, etc...).

L'outil SINDRA (Système d'Information Déchet de la Région Rhône Alpes, projet soutenu par l'ADEME et la Région Rhône-Alpes, cf. figure 36) doit aider les collectivités locales dans leur gestion quotidienne des déchets ménagers. Ce système d'information (fondé sur le principe d'échange, de partage de connaissances et de savoir-faire) a su profiter de l'émergence de la technologie Internet pour intégrer, en un même réseau opérationnel, les acteurs locaux qui participent à la gestion globale des déchets ménagers en Rhône-Alpes. Les collectivités locales disposent ainsi, en un même lieu, de multiples informations utiles pour leur gestion quotidienne des déchets et d'un espace d'accueil pour leurs données brutes, traitées par le système au service de chacun et de tous grâce à des supports géographiques.

Figure 36 : Aperçu des informations de SINDRA



Source : www.sindra.org

2.2- SIG et bases de données au service des déchets

Si « les collectivités sont par essence des territoires sur lesquels tout est géopositionnable et donc représentable à partir d'une carte »¹¹⁰, la législation leur confie de nombreuses responsabilités : mission de gestion, de planification, de communication portant sur leur territoire et leurs objets (qui sont de fait principalement géographiques). L'arrivée des SIG, à la fois outils de gestion et d'analyse permet d'aller au-delà des fonctionnalités de gestion et de représentation d'informations pour effectuer des études. Cela permet de sélectionner et structurer les informations utiles en fonction des besoins des utilisateurs et d'envisager de nouvelles exploitations, à finalités plus prospectives. Les déchets imposent des défis pour l'administration des communes et des structures intercommunales. Le géographe doit s'interroger et intervenir pour définir et comprendre les espaces dans lesquels se déroule la gestion des déchets ménagers, la manière dont est perçue l'activité et la façon dont elle est vécue par les acteurs du monde des déchets. La prise en compte des facteurs sociologiques et humains ainsi que le rôle des SIG en tant que producteurs d'argumentaires spatiaux pour la prise de décision (négociation de projets) conduisent à adapter et à intégrer des méthodes spécifiques de modélisation relevant de la recherche opérationnelle dans des systèmes d'information territoriaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés.

Cette préoccupation a trop souvent été en marge des décisions d'élus. La relation « activité déchet » et gestion du « territoire » doit permettre de réaliser des choix judicieux pour optimiser les modes de gestion des déchets ménagers. Toutefois, il n'y a pas une volonté de proposer cet outil comme la solution indispensable. L'analyse des besoins est déterminante, avant la proposition et la mise en place d'un SIG dans le domaine des déchets. Il convient de se poser certaines questions : quelles sont les informations et les fonctionnalités nécessaires aux utilisateurs pour mener à bien les missions qui leur sont confiées et pour restituer l'information de manière pertinente (requêtes particulières, données utiles, éditions de plans et de cartes) ?

¹¹⁰ J.-F. Ferraille : www.netlocalactu.com/tech/articles/sig_internet.html

Après avoir témoigné du rôle des indicateurs spatiaux dans le domaine des déchets, il convient de présenter les outils mobilisés pour la conception des systèmes d'informations déchets.

3- Conception du ou des systèmes d'informations des déchets ménagers

La création des indicateurs passe par différents stades : collecter des données, les fusionner, les traiter et enfin les analyser sur le territoire.

3.1- Inventaire et analyse des données

Notre objectif était de produire des cartes capables d'alimenter la réflexion des responsables confrontés à la modernisation de la gestion des déchets sur leur territoire. La gestion des données, et donc de leurs mesures, est aujourd'hui une tâche vitale pour tout acteur de la gestion des déchets ménagers. Il doit combiner la disponibilité des données, leur fiabilité et la publication de rapports. L'objectif premier est de cerner les données et informations utiles avant toute mise en œuvre de projets liés aux schémas de gestion des déchets ménagers. De quelles natures sont-elles ? D'où proviennent-elles ? Comment les obtenir ? Nous pouvons distinguer deux grands types de données (cf. figure 37) :

- Les données « métiers déchets » ;
- Les données territoire.

3.1.1- Les données « métiers déchets »

Ce sont les données directement relatives à la gestion des déchets : données sur l'optimisation du service « collecte », (ex: connaissance du parc de bacs, charge linéaire, carte de la tournée, temps et tonnage collecté sur un circuit, refus de tri, etc...) ou du centre de tri (ex : refus de tri, tonnages entrants et taux de valorisation, etc...).

- Ces données proviennent du **service de collecte et de traitement** mais de façon très ponctuelle. Elles sont disponibles lors de suivis occasionnels de tournées.
- Les données des **prestataires et des bureaux d'études** sont utiles mais parfois très dispersées ou peu disponibles. Ces informations, elles-aussi ponctuelles, permettent de comprendre le fonctionnement du service mais n'existent que si une étude à leur sujet a été demandée aux bureaux d'études.
- Les données de **l'ADEME et d'Eco-Emballages** sont utiles pour comparer les résultats d'une collectivité locale aux résultats nationaux ou aux résultats de collectivités similaires. Il existe des indicateurs d'estimation de gisement, en fonction des flux collectés et des modes de collecte. Ces ratios sont définis sur 4 types de zones selon la proportion d'habitat vertical :
 - Rurale : zone comportant moins de 10% d'habitat vertical,
 - Semi rurale : moins de 10% d'habitat vertical sur la zone mais possédant au moins une commune de plus de 10 000 habitants,

- Semi urbaine : 10 à 40% d'habitat vertical,
- Urbaine : zone ayant plus de 40% d'habitat vertical.

3.1.2- Les données territoires

Ce sont les données relatives à la définition des espaces, à l'environnement de la commune où se déroulent la collecte mais aussi le traitement des déchets ménagers. Ces variables peuvent être communes à l'ensemble des collectivités locales (ex : type d'habitat, densité de population, catégories socioprofessionnelles, nombre et types de commerces par secteur de collecte, etc...). Les sources de ces données sont diverses (INSEE, IGN, CCI, IFEN, et services communaux).

- **L'INSEE** apporte des données et indices sur les caractéristiques du territoire (ex : démographie, facteurs socio-économiques, type d'habitat, nombre de logements, etc...) qui conditionnent les caractéristiques des déchets. Les données à l'îlot sont disponibles lorsque la commune dépasse le seuil des 10 000 habitants. Le seuil de l'IRIS (zone continue de 2000 habitants minimum) est préconisé lorsque les collectivités ont un nombre d'habitants inférieur à 10 000.
- **Les fichiers des CCI** peuvent servir à identifier, par activité professionnelle, chaque producteur de déchets, sur un territoire. Voici la liste des informations répertoriées dans les fichiers CCI (cf. tableau 51) :

Tableau 51 : Liste des informations pour la nature des commerces

Information	Détails
Identité	N°SIRET de l'établissement Raison sociale Enseigne Adresse de correspondance Téléphone / Fax
Identification de l'activité	Activité principale selon le code NAF (Nomenclature Activité Française) avec un niveau de détail code APET 700 (Activité Principale exercée par l'ETablisement), détaillée en 696 classes de type 311A Libellé de l'activité
Informations générales	Forme juridique Date de création Nom du responsable Type d'établissement
Informations chiffrées	7 tranches d'effectif salarié : 0-9 / 10-19 / 20-49 / 50-99 / 100-199 / 200-499 / >500

Source : Nicolas Perrin, 2004.

- Le **Répertoire des Métiers** permet de trouver les mêmes catégories, cependant la codification n'est pas identique. On parle d'APRM (Activité Principale au

Répertoire des Métiers) et de codification NAFA (Nomenclature des Activités Françaises de l'Artisanat). La numérotation est de type 311AB. Le 5^{ème} caractère du code NAFA est un affinement, dans certains cas, du niveau le plus fin de la NAF.

- Les données **IGN** permettent de disposer d'une information géographique de qualité à grande échelle. Les données numériques d'information géographique sur le territoire français sont la propriété exclusive de l'IGN. Dans le cadre de nos applications, les données numériques d'informations géographiques ont été obtenues par le Conseil Départemental du Val-de-Marne pour Vitry-Sur-Seine et par le bureau du plan pour la Ville de Grenoble.

Les besoins en données numériques d'informations géographiques à grande échelle sont :

- **BD TOPO** : la BD TOPO® fournit les éléments objectifs d'une représentation de l'espace géographique. Voici les principaux thèmes présents : routes, réseau électrique de transport, hydrographie, bâtiments, végétation, description du relief, limites administratives, toponymie. Dans notre étude, les champs utiles sont essentiellement les bâtiments et les routes pour y associer les gisements potentiellement captables et l'optimisation des tournées.
- **GEOROUTE®** est la base de données adresses adaptée aux multiples applications du calcul d'itinéraires, de la localisation d'adresses et du rattachement des données externes pour positionner toutes les adresses. La base contient les noms de rues, numéros d'adresses postales aux carrefours, sens interdits, interdictions de tourner, restrictions (riverains, poids lourds, bus, transports de matières dangereuses), horaires (livraisons, interdits à la circulation). Sur le tableau 52, on perçoit un jeu de numéro de début et de fin de segments à droite et à gauche. Ces valeurs numériques sont portées par les champs ADG (Adresse Début Gauche), ADD (Adresse Début Droite), AFG (Adresse Fin Gauche), AFD (Adresse Fin Droite).

Tableau 52 : Exemple de l'organisation d'une BD Géoroute

ADG	ADD	AFG	AFD	RUES
1	2	23	24	AV VICTOR HUGO
25	26	63	64	AV VICTOR HUGO
34	33	2	1	ALL DU BUISSON DE LA BERGERE
0	0	0	0	R DES TERRES SAINT-VICTOR

Source : Nicolas Perrin, 2004.

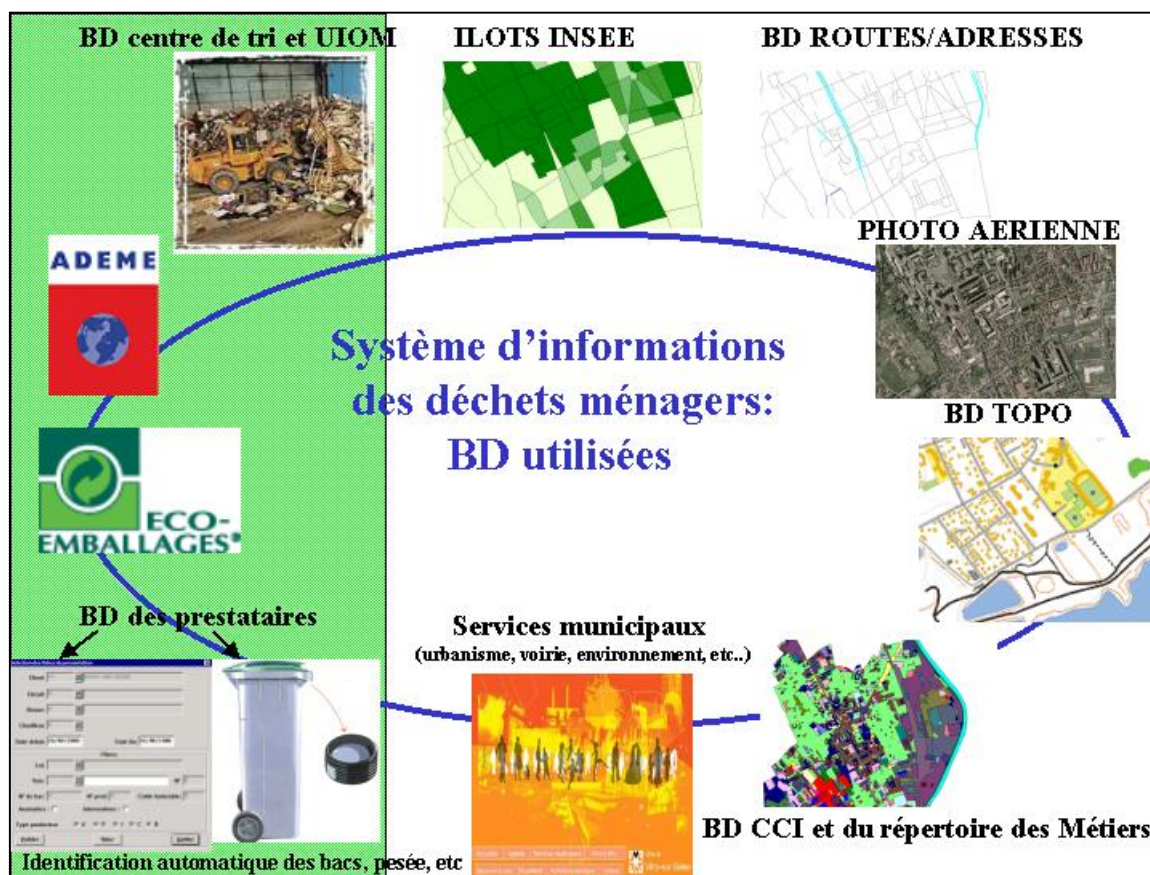
Il existe deux versions de GEOROUTE :

- D'une part, la version **adresse** qui permet d'obtenir le nom des rues, la numérotation de chaque début et fin de tronçon ainsi que les sens de circulation.

- D'autre part la version **navigation** qui est une version complète avec des fonctions permettant de calculer des itinéraires, grâce à des données supplémentaires (ex : sens interdits, interdictions de tourner, restrictions, etc...).

Nous avons travaillé uniquement sur la première version.

Figure 37 : Mise en évidence des bases de données pour créer le système d'information des déchets ménagers



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

- **BD ORTHO®** (facultatif): l'orthophotographie départementale de l'IGN est un outil numérique. C'est une photo aérienne qui permet de visualiser l'espace où se déroule l'élimination des déchets.
- Enfin, les données provenant des **services communaux** et intercommunaux (urbanisme, voirie et environnement) qui permettent de prendre en compte les réalités du terrain. Les services municipaux disposent d'informations locales (cadastre ou fichier de la taxe d'habitation et données qui s'y rapportent) qui permettent de réaliser des études locales.

Voici la présentation des données mobilisées lors de cette étude. L'idée de fusionner des données de provenances diverses (INSEE, service de gestion des déchets, service d'urbanisme, enquête terrain, etc...) crée l'information ainsi que des indicateurs utiles permettant une meilleure connaissance de la gestion des déchets. Nous avons réalisé une enquête pour recueillir les données utiles à un responsable, pour mieux appréhender une gestion spatiale optimale de la gestion des déchets ménagers (cf. chapitre 11, partie 11.1). Les

données exprimées sont nombreuses et surtout très différentes. Les données utiles ont été définies par rapport aux besoins exprimés (cf. tableau 53) ainsi que leur possibilité d'intégration dans une base de données à référence spatiale.

Tableau 53 : Liste des données

Données des services de collecte		Sources	Données relatives à l'espace de collecte (données physiques)		Sources
Thématiques	Variables		Thématiques	Variables	
Gisement	•Tonnages OM résiduelles par secteur de collecte	Unité de traitement	Bâti	•Caractéristiques des résidences principales (maison ou logement collectif)	INSEE
	•Tonnages collecte sélective par secteur de collecte	Centre de tri et pesée embarquée		•Nouvelles constructions dans le territoire	Service d'urbanisme
	•Tonnages DIB (quantité et qualité)	Déchetterie		•Evolution des logements	Service d'urbanisme
•Déchetterie	Population		•Densité de population	Ville et INSEE	
Tri		Rendement de collecte	•Profil socio-économique des habitants (CSP, nb de chômeurs, etc...)	INSEE	
		•Refus de tri	Centre de tri	INSEE	
	•Nb. de dépôts sauvages	Enquête terrain			
Circuit	•Taux de collecte sélective	Service de collecte	Activités	•Types d'activités des commerces et autres organismes publics et leurs localisations	CCI
	•Nombre de bacs scotchés				
	•Types de produits collectés	Service de collecte et outils : Citinfo 4, GPS.			
Coûts	•Points de rupture et leurs localisations dans l'espace	•Routes et signalisations routières	Voirie, IGN		
	•Distance parcourue	•Morphologie des rues (largeur des rues)	Enquête terrain		
	•Temps de collecte	•Pression automobile	Association de syndics		
Coûts	•Taux de présentation des bacs des habitants	Service de collecte et de traitement		•Localisation des syndics	
	•Définition du circuit de collecte				
	• Coûts par tournée				

NB : Les variables en gras ont été collectées et analysées sur nos trois terrains d'études.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ce travail s'inscrit dans une démarche méthodologique qui permet aux collectivités locales d'avoir une approche plus fine de leur gestion et d'évoquer leurs différences (ex : qualité du tri, productivité des agents, production d'ordures ménagères recyclables par habitant, etc...). L'intérêt du gestionnaire est d'identifier les principales caractéristiques des

usagers (habitants), de repérer les secteurs qui trient bien ou mal (en terme de quantité et de qualité). Nous sommes dans une démarche d'ajustement. Nous voulons faire évoluer l'actuel sans tout désorganiser (ajustement permanent du personnel, ajustement en fonction des jours de production des DM et des remplissages). Après avoir évoqué les données utiles, nous présenterons rapidement les outils que nous avons utilisés en fonction des attentes en informations des collectivités.

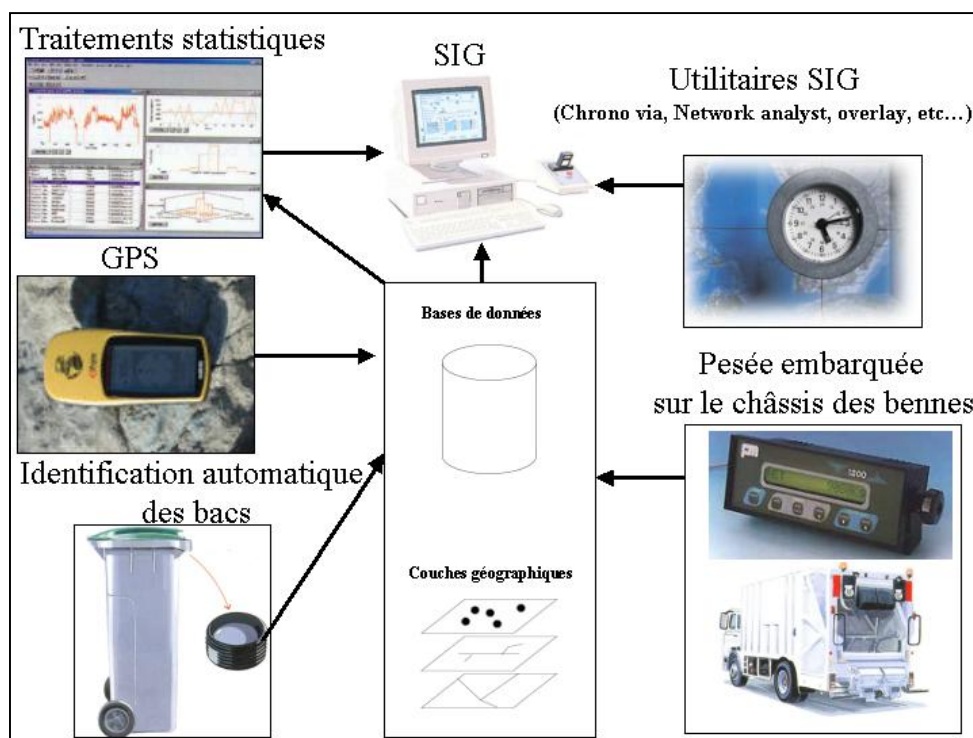
3.2- Mobilisation et connexion d'outils dans le domaine des déchets

3.2.1- S.I.G, G.P.S, identification électronique des bacs et pesée embarquée

Nous ne développerons pas l'utilisation de progiciels d'optimisation d'itinéraires utilisant différents algorithmes du type « *le postier chinois ou la CARP (Capacitated Arc Routing Problem)* » qui s'intéressent plus particulièrement au problème de tournées sur arcs avec contraintes de capacité. Nous proposons en annexe la liste des « outils et solutions métiers » qui existent actuellement sur le marché et qui sont spécifiques à la collecte des déchets (cf. annexe 7).

Notre démarche consiste à présenter l'hétérogénéité spatiale des gisements, des secteurs de collecte des déchets en terme de production et de qualité de tri. Nombre de personnes perçoivent et visualisent un circuit en termes de ligne mais, en fait, les circuits définissent des zones, des polygones, des secteurs renfermant de nombreuses données. Lors de nos analyses, nous avons employé différents outils (cf. figure 38). Ces derniers n'étaient pas tous utilisés sur un même site car trop onéreux.

Figure 38 : Les outils mobilisés



Source : Perrin Nicolas, SEIGAD 2004.

Les seuls points communs aux trois applications sont les outils SIG et les traitements statistiques sur les bases de données « métiers et territoires ». Pour la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais, nous disposons d'une pesée embarquée sur le châssis de la benne à ordures et nous y avons intégré un GPS pour les besoins de cette collectivité. Pour Vitry-Sur-Seine, nous disposons de l'identification électronique des bacs avec reconnaissance des bacs sur le lève-conteneur. Enfin, à Grenoble, aucun de ces outils n'était employé mais nous avons utilisé un logiciel d'optimisation d'itinéraire basé sur des problèmes d'optimisation de tournées sur nœuds. Les informations et analyses seront donc différentes car les moyens techniques ne sont pas les mêmes.

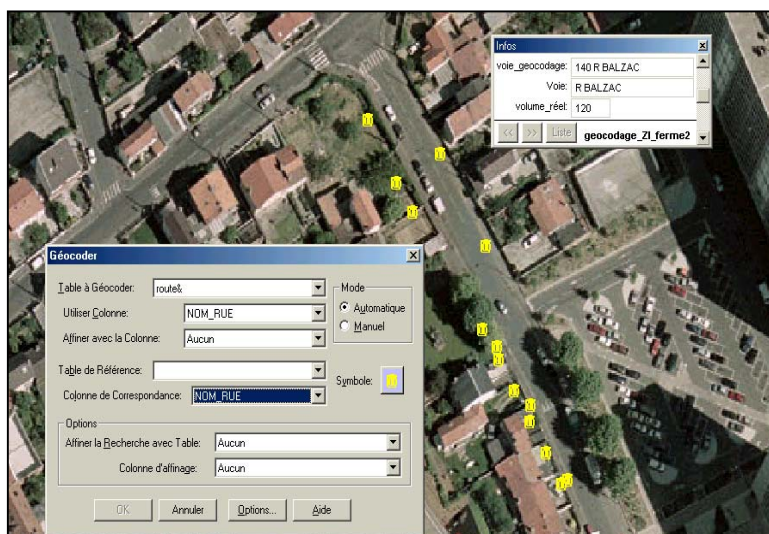
3.2.2- Les systèmes d'identification des bacs

Dans le cas de la commune de Vitry-Sur-Seine, nous avons combiné une base de données sur le parc de bacs (GPOC de Plastic Omnium Systèmes Urbains) avec un fichier numérique des routes (GEOROUTE de l'IGN). En effet, les bacs sont équipés de puces électroniques (généralement fixées sous la collerette des bacs à déchets) qui correspondent à la fiche d'identité du bac roulant¹¹¹ ; celui-ci est suivi individuellement. Lors de la collecte, les informations contenues dans la puce sont enregistrées automatiquement par l'ordinateur embarqué et transférées à un serveur local. L'exploitation des données (GPOC) permet une gestion en temps réel du parc de bacs roulants, l'optimisation de la collecte, voire l'instauration de la facturation individuelle.

Nous avons « géocodé » les bacs sur le territoire de collecte (cf. photo 12) et nous disposons d'informations précises à l'adresse postale. Cela permet d'interroger une base de données avec un lien géographique. En effet, derrière chaque bac, nous pouvons disposer du type d'habitat, de la nature du bac, de son volume, de sa date de mise en place et du type de déchets à collecter, etc... Cette solution nécessite certaines conditions.

Premièrement, il faut disposer d'une base de données routières de qualité, où les tronçons de rues sont caractérisés par le nom de la rue ainsi que les numéros d'adresses de début et de fin de chaque tronçon, à droite comme à gauche.

Photo 12 : Importation de la base de données GPOC dans un SIG



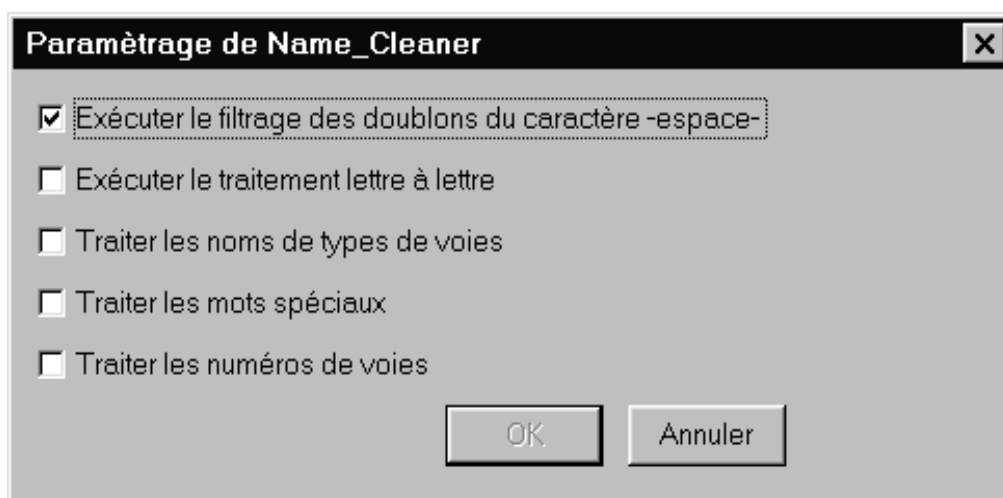
Source : Nicolas Perrin, 2004.

¹¹¹ Deux techniques d'identification sont utilisées : le code-barres et l'étiquette radio (souvent appelée « puce »).

Deuxièmement, les données en entrée doivent, elles aussi, correspondre à des critères précis d'organisation (même abréviation sur le nom des rues entre les deux bases de données pour que le géocodage fonctionne).

Dans notre cas, nous n'avions pas une bonne coordination entre la BD Géoroute et la BD de GPOC. Nous avons travaillé avec un utilitaire qui se nomme « **NAME CLEANER** » développé par P. Barbier de l'IGN sous MAP Info (cf. figure 39). Cet outil permet de modifier le champ adresse d'une base de données alphanumérique en vue de préparer un géocodage de cette base, c'est à dire d'un objet graphique (de type point) qui va localiser l'information alphanumérique (cf. tableau 54).

Figure 39 : Paramétrage de l'outil Name-Cleaner



Source : P. Barbier, 2004.

Tableau 54 : Exemple de modification des voies entre les deux bases

TYPE_VOIE_AVANT	TYPE_VOIE_APRES
RUE	R
AVENUE	AV
BOULEVARD	BD
VILLA	VL
IMPASSE	IMP
ROUTE	RT
CARREFOUR	CAR
BLV	BD

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Nous avons réalisé un traitement automatique car nous avions plus de 1000 adresses par secteur de collecte. Le développement d'un outil cartographique d'accompagnement pour la présentation et la visualisation des bacs (affichage) était essentiel car nous allions définir les bacs réellement collectés par secteur de collecte.

3.2.3- Pesée embarquée pour déterminer le suivi des caractéristiques de la production des déchets

Les technologies d'identification de bacs sont surtout utilisées, aujourd'hui, pour gérer les opérations de maintenance. Mais elles peuvent être également couplées à des systèmes de pesée embarquée de façon à pouvoir éventuellement facturer individuellement chaque ménage, en fonction de sa production de déchets ou, tout simplement, pour optimiser les tournées et faciliter le travail du chauffeur (cf. annexe 8, description des avantages et des inconvénients de l'utilisation de l'informatique embarquée).

De façon générale, ces systèmes de pesée sont composés de capteurs de mesure, d'un boîtier de traitement du signal électronique émis par le capteur et d'un indicateur électronique de la mesure. On distingue deux modes de pesée : pesée de la benne et pesée des bacs. Nous nous intéresserons uniquement à la première car c'est cet outil que nous avons utilisé pour le Pays Voironnais. Dans ce cas, des capteurs installés au niveau du châssis ou des essieux mesurent, à des périodes données de la collecte, la charge totale et donc, par différence, les variations de chargement. Dans le cas d'une tournée intercommunale, le conducteur déclenche ainsi la mesure de pesée à chaque entrée et sortie de commune. Les données enregistrées par l'ordinateur de bord permettront ensuite de répartir les tonnages, et donc les coûts, entre les différentes communes.

Cet outil n'avait encore jamais été utilisé par le Pays Voironnais. Dans le cadre de notre étude, nous l'appliquons à la meilleure connaissance des gisements et à l'optimisation de la collecte sur le territoire. Le dispositif de pesée embarquée a une précision théorique de plus ou moins 20 kg (indications du constructeur). Cependant, dans les faits, nous avons constaté une précision bien moindre, ce qui nous a contraints à faire une approximation des poids le long du parcours de collecte, en fonction du temps, au moyen d'une droite de régression. Notons que, si cette approximation est très proche de la réalité et statistiquement très significative (coefficients de détermination supérieurs à 0,95), elle gomme néanmoins les points où les apports sont très importants ou très faibles (cf. annexe 9).

3.2.4- GPS : Localiser les bennes pour optimiser les tournées

Les progrès réalisés dans le domaine de la transmission de données permettent désormais de suivre en direct les tournées de collecte des bennes. Les véhicules peuvent être localisés par des systèmes GPS ou des systèmes de radiocommunication professionnels. Le GPS (Global Positioning System) est un système de navigation basé sur un réseau de satellites (24 satellites ou plus en orbite autour de la Terre) qui émettent des signaux. Le récepteur GPS analyse ces signaux par calculs algorithmiques, ce qui lui permet de connaître leur position. Le système permet de déterminer cette dernière avec une précision moyenne de 15 mètres environ, à n'importe quelle heure, n'importe où dans le monde et quelles que soient les conditions météorologiques. La précision du GPS est donc relativement satisfaisante. Cependant, les suivis de tournées réalisés en milieu urbain dans le Pays Voironnais n'ont pas pu être exploités, en raison des pertes fréquentes du signal ; le tiers du parcours environ a été perdu de la sorte, rendant impossible toute utilisation des données.

Couplées à un logiciel cartographique, les données recueillies (temps de parcours, distances, etc.) peuvent permettre d'optimiser les circuits de collecte. Enfin, ces outils informatiques permettent aussi aux prestataires de service et aux collectivités clientes de vérifier le respect des tranches horaires par rue, comme c'est le cas à Paris.

Deux systèmes distincts de transmission de données sont utilisés. Pour suivre en direct un véhicule, les techniciens se servent des réseaux de radiocommunication professionnels, avec une seule contrainte : la limitation du rayon d'action à 30 km. En revanche, le système de transmission par GSM offre une couverture nationale. Cependant, le coût des transmissions rend prohibitif une connexion en continu. Les opérateurs préfèrent donc contacter de façon périodique la benne, afin de recueillir les données et, éventuellement, agir sur son parcours.

3.2.5- Traitements statistiques

La statistique va permettre de comprendre les phénomènes étudiés par la localisation d'observations sur le terrain et par leur mise en relation. De traitement classique (moyenne, variance, corrélation, etc...) à traitements plus complexes (AFC, régression, test du Khi deux), nous allons pouvoir déterminer l'information dont vont avoir besoin les responsables des déchets et créer les indicateurs.

3.3- Conditions du fonctionnement de ce « système déchet »

La création des indicateurs passe par différents stades : collecter des données, les fusionner, les traiter et enfin les analyser sur le territoire. Pour obtenir certaines données, nous avons intégré différents outils qui apportent, à leur niveau, différents types d'informations, comme nous avons pu le voir précédemment. Nous avons rencontré plusieurs difficultés dans la mise en oeuvre de ce système. Les difficultés principales sont liées à la disponibilité, la fiabilité et la constitution des données. Nous présentons les étapes indispensables pour que le système fonctionne et soit pertinent (cf. figure 40). La chaîne de recueil des données se compose de différentes étapes qui doivent être respectées à la lettre pour disposer de l'information nécessaire.

3.3.1- Identification électronique des bacs (uniquement à Vitry-Sur-Seine)

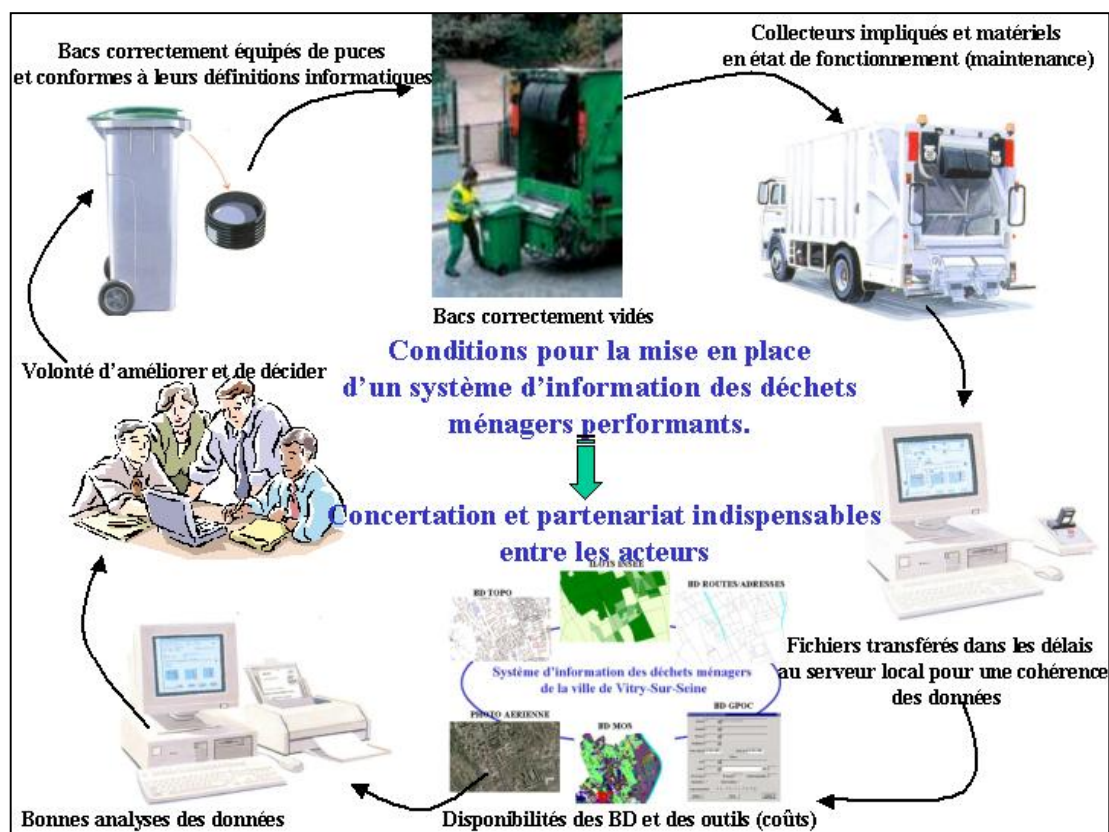
La première étape se situe au niveau du bac. Celui-ci devra être correctement équipé de puces permettant l'identification électronique. Le numéro de la puce électronique devra être associé au bon producteur de déchets dans la base de données. De plus, ce bac devra être conforme à sa définition informatique (il est associé à un seul secteur de collecte dans la base de données). Il est possible que les données de GPOC ne soient plus compatibles avec la réalité du terrain car les secteurs de collecte évoluent et le collecteur n'informe pas toujours de cette évolution ; le système sera alors moins performant. Cette étape est valable uniquement dans le cas de Vitry-Sur-Seine.

3.3.2- Compatibilité du matériel et procédures d'utilisations (uniquement à Vitry-Sur-Seine)

La seconde étape passe par la participation active du ripeur. En effet, le bac, pour être identifié, doit être déposé sur le lève conteneur. Les bacs de 120 litres dédiés à la collecte sélective des multimatériaux sont parfois vidés à « l'épaulé et jeté ». En d'autres termes, les bacs sont collectés mais pas identifiés. Le ripeur doit modifier son comportement et suivre une formation pour ne pas détériorer la qualité des données. Cette formation doit être axée sur le rôle essentiel qu'il a dans la collecte sélective. L'utilité des données n'est pas de contrôler son travail mais celui des usagers trieurs. Ainsi, il professionnalise son métier et devient collecteur de données dans l'amélioration de la gestion de la collecte sélective. Ce bouleversement pour le ripeur doit être préparé pour éviter le rejet du projet.

« Certains prestataires sont allés plus loin, en développant des logiciels de gestion du personnel (répartition des équipes, par exemple) et de facturation. Grandjouan-Onyx, à Nantes (44), ou Plastic Omnium, avec Citinfo 4, proposent ainsi des offres commerciales avec une facturation fondée sur les données de pesage ou le nombre de levées. Mais le choix de logiciels s'avère assez délicat. La plupart des constructeurs d'instruments de pesée et des fabricants de conteneurs ou de bennes, ont conçu leurs propres outils (capteurs, protocoles, transmission, etc.) de façon indépendante, sans penser forcément aux interconnexions. Résultat, les logiciels de gestion des collectes doivent être capables d'intégrer et de traiter des données de multiples origines. D'où l'importance de bien vérifier « l'ouverture » des logiciels proposés ¹¹² ».

Figure 40 : Conditions de mise en place du « Système d'information spatialisé des déchets ménagers »



Source : Nicolas Perrin, 2004.

3.3.3- Maintenance du matériel

La troisième étape concerne le matériel embarqué. Cette remarque est valable pour l'identification électronique des bacs de Vitry-Sur-Seine et la pesée embarquée sur châssis des bennes en pays Voironnais.

Le matériel doit être adaptable aux bennes déjà présentes sur le territoire de collecte. Il convient de s'assurer que les équipements sont en état de fonctionnement (antennes, ordinateur de bord, capteur présence de bac, etc...). Il faut vérifier par les données recueillies que le matériel fonctionne et prévoir des actions de surveillance.

¹¹² Extrait de l'article paru dans la Gazette n°1542 du 20/03/2000.

3.3.4- Transfert des données

Les données sont conditionnées dans une cartouche mémoire qui doit être transférée dans des délais relativement courts au serveur local. En effet, des anomalies ont été constatées sur certains secteurs de collecte où la cartouche n'était jamais ou très rarement déchargée. Les conséquences directes sont une perte d'informations et donc une analyse faussée des données. Un transfert des données par un signal externe peut être une solution pour éviter ces déboires.

3.3.5- Fusion de données diverses (disponibilité et acquisition des données)

L'acquisition des données IGN et INSEE est intéressante pour améliorer la qualité des analyses et pouvoir réaliser des études thématiques ; cela demande au préalable une pré-qualification des données sur le territoire pour proposer des indicateurs utiles (éviter de surcharger l'information).

Il va falloir s'assurer de la compatibilité et du format des fichiers de données mais aussi vérifier les possibilités de conventions d'échanges, d'achats, connaître le territoire qu'elles recouvrent et les réseaux qui permettent de les obtenir.

Pour cette étude, les données collectées ainsi que celles existantes ont subi des traitements spécifiques (conversions de format, corrections géométriques, restructurations, tests de validation). Pour les données relatives à l'espace de collecte, nous avons déjà évoqué la numérisation des secteurs de collecte. Nous avons travaillé sur les données INSEE de 1999. Nous avons agrégé des données à l'îlot pour les ajuster à nos circuits de collecte. Cela a posé quelques problèmes de confidentialité mais comme nos secteurs de collecte dépassent largement la taille des IRIS (plus de 2000 habitants), nous avons pu traiter les données. Nous avons fait une enquête de terrain pour disposer de nouvelles données (temps de travail, distance parcourue, nombre de bacs collectés, etc...).

De nombreux organismes ont pour mission de déclarer à l'INSEE les inscriptions, radiations et modifications au répertoire. Ils contribuent quotidiennement à l'actualisation du répertoire SIRENE ; ce sont en moyenne 10 000 modifications par jour qui sont enregistrées au répertoire. Ces organismes sont : le centre des impôts, les trésoreries générales, les greffes de tribunaux de commerce, les Chambres de Commerce et d'Industrie, des Métiers ou d'Agriculture, les rectorats, les caisses régionales d'assurance maladie, les préfetures. Par ailleurs SIRENE fiabilise ses données par l'intermédiaire de fichiers d'enquêtes administratives (déclarations fiscales, fichiers de la comptabilité publique, des URSSAF, de la fonction publique hospitalière, des codes postaux, enquêtes spécifiques sur les collectivités territoriales et enquêtes annuelles d'entreprises (EAE), déclaration annuelle de données sociales (DADS).

Reste également à résoudre le problème de la validation et de la certification des données liées aux outils d'identification électronique des bacs avec pesée embarquée. Le système de mesure doit être en effet validé par le ministère de l'Industrie pour pouvoir être utilisé en facturation, ce qui est loin d'être facile à obtenir, vu le manque de références de ce type de système.

Enfin, lors de la mise en place d'outils informatiques, comme l'identification électronique des bacs permettant la gestion des parcs de bacs, les collectivités doivent être en

conformité avec les obligations réglementaires, notamment vis à vis de la CNIL¹¹³ (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés). Effectivement, la base de données Bacs Producteurs, qui contient des informations nominatives vis à vis des administrés, est la propriété des Collectivités : ces dernières doivent faire une demande d'avis auprès de la CNIL. Ces informations, parce qu'elles relèvent de la vie privée et que leur divulgation est susceptible de porter atteinte aux droits et libertés des personnes concernées, doivent être protégées.

3.3.6- Analyse des données et des besoins en informations

Il est intéressant de pouvoir recueillir des données de poids, de distance et de temps. Mais encore faut-il savoir les exploiter de façon concrète ! L'informatique embarquée (pesée embarquée, GPS et identification électronique des bacs) présente un certain intérêt en ce qui concerne la gestion du service de proximité, la gestion technique de la collecte et la gestion financière du service. Toutefois, il est indispensable de distinguer les objectifs que l'on souhaite atteindre. Il convient donc de prévoir les besoins d'informations et les analyses que l'on désire. En effet, le risque est de se trouver « noyé » sous une surabondance de données et de ne pas les exploiter convenablement. Lorsqu'on obtient les informations désirées, il faut ensuite passer à une approche politique. En effet, l'information est susceptible de corriger des actions municipales dans le domaine des déchets. La question est alors : la collectivité a-t-elle la volonté politique d'améliorer et de réaliser un nouveau projet et cette volonté se traduit-elle par un projet clair ? Cette approche n'est pas à occulter car, si la réalisation passe par un diagnostic et une consultation de l'information, le choix de décider dépend d'une volonté politique.

L'ensemble de ces conditions doit se traduire par une concertation et un partenariat forts entre la collectivité locale et l'entreprise chargée du projet. Un échange entre l'ensemble des acteurs (services techniques, élus, prestataires, ripeurs, usagers, etc...) est indispensable, faute de quoi le système sera voué à l'échec et l'investissement ne sera pas rentabilisé.

Nous venons de détailler les conditions de réalisation du système. Nous allons présenter les analyses réalisées grâce à ces outils et autres bases de données pour répondre aux besoins en informations des collectivités. La première application porte sur une meilleure connaissance du gisement dans le but d'améliorer la gestion de la collecte des déchets et de disposer d'un meilleur suivi des taux de captage des collectes sélectives.

¹¹³ Les missions de la CNIL sont :

Recenser les fichiers, en enregistrant les demandes d'avis du secteur public et les déclarations du secteur privé, en tenant à jour et en mettant à la disposition du public le "fichier des fichiers",

Contrôler, en procédant à des vérifications sur place,

Réglementer, en établissant des normes simplifiées, afin que les traitements les plus courants et les moins dangereux pour les libertés fassent l'objet de formalités allégées,

Garantir le droit d'accès aux personnes, en exerçant le droit d'accès indirect, en particulier au fichier des Renseignements Généraux, instruire les plaintes, en procédant le plus souvent à une concertation entre les parties en vue d'un règlement amiable,

Informier, les personnes de leurs droits et obligations, conseiller toutes les personnes qui le lui demandent, proposer au gouvernement les mesures législatives ou réglementaires qui lui paraissent utiles.

Chapitre 15 : Tentative de modélisation du gisement (approche multiscalaire)

Si les modes de traitement déterminent souvent certaines des conditions de la collecte et donc les informations pour la réaliser, le gisement détermine, lui, les quantités et les qualités à collecter. Il est donc important de suggérer une méthodologie pour affiner la connaissance des gisements de déchets ménagers.

Par hypothèse, c'est bien par la confrontation de deux logiques (traitement/gisement) que l'on peut identifier les informations nécessaires pour améliorer la collecte et des chemins possibles pour y parvenir. Ces informations peuvent être améliorées en fusionnant des données de provenances diverses (cf. chapitre 13) et en les désagrégeant à un plus grand niveau de détail.

1- Caractérisation des émetteurs sur une zone d'étude

Il est difficile de présenter sur une zone définie une différenciation de production des déchets ménagers. La définition précise du nombre d'habitants desservis par un circuit de collecte est délicate à obtenir car un secteur de collecte ne correspond pas seulement à la somme de plusieurs îlots mais aussi à des portions d'îlots (tronçons de rue, quelques bâtiments).

Pour répondre à cette difficulté, la méthode utilisée est basée sur le découpage des secteurs de collecte et la réunion des données INSEE en fonction de la taille des espaces étudiés. Ainsi, les données nécessaires sont normalement de deux types : données topographiques (polygone vectoriel) et données attributaires (nombre d'habitants).

1.1- Désagrégation des données de population

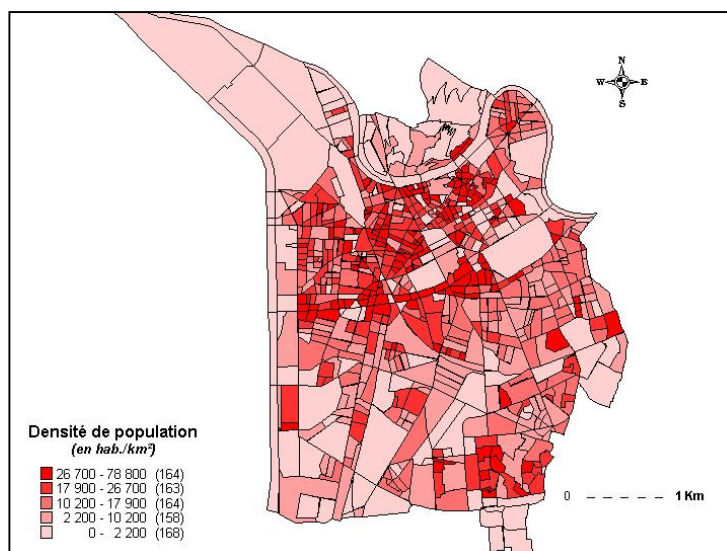
1.1.1- Caractérisation de la population au niveau du bâtiment

Au départ, on dispose d'une population résidant sur un territoire donné. Il est aisé d'effectuer une première cartographie de cette population de manière à visualiser les grandes tendances de la spatialisation (cf. carte 11).

Notre but étant de caractériser le plus finement possible la population du territoire considéré, les échelles auxquelles nous ont été proposées les données brutes (c'est à dire échelle des îlots pour nos zones) ne suffisent évidemment pas (cf. paragraphe précédent).

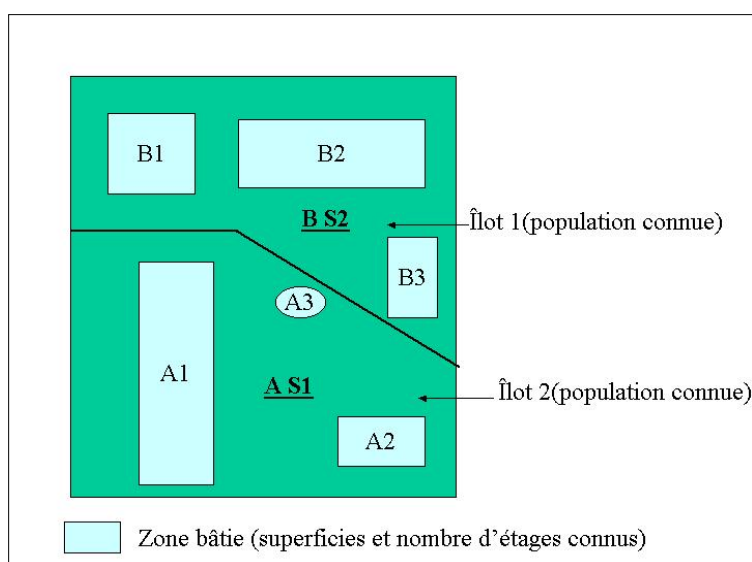
C'est là qu'interviennent les zones bâties digitalisées que nous avons recueillies soit auprès du bureau des plans de la ville de Grenoble soit auprès du Conseil Général du Val de Marne (source : BD carto de l'IGN) pour Vitry-Sur-Seine, ou que nous avons digitalisées sur les cartes topographiques pour la CA du Pays Voironnais. Ces polygones vont être affectés d'une population (cf. figure 41).

Carte 11 : Densité de population pour la ville de Grenoble en 1999



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Figure 41 : Désagrégation de population de l'îlot au bâtiment



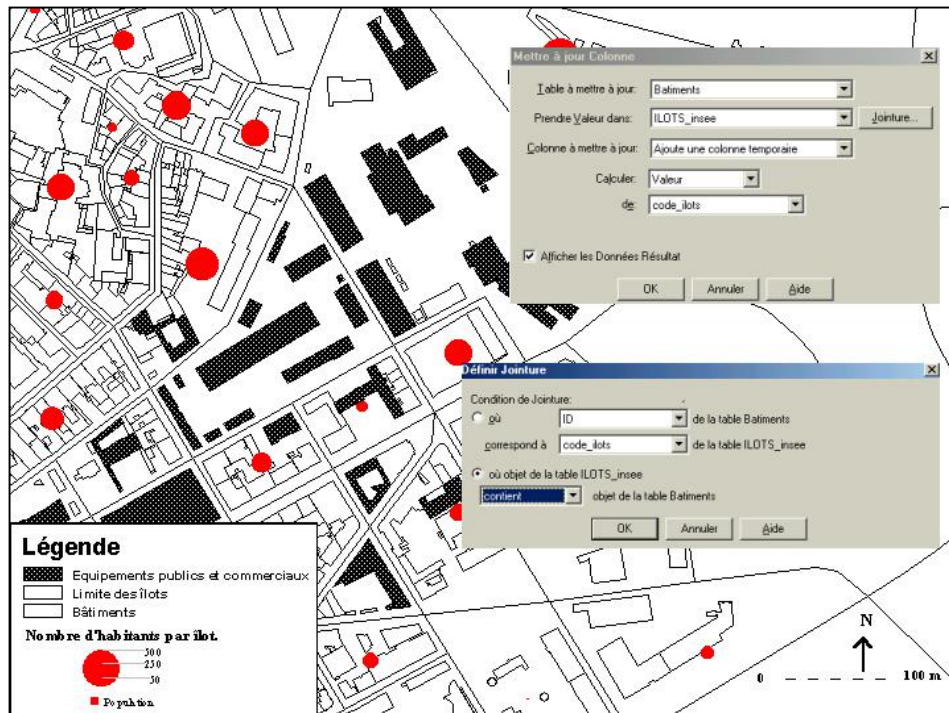
Source : Nicolas Perrin, 2004.

La population n'étant pas répartie également sur le territoire et sur chaque type d'habitat, il est important de calculer des coefficients qui permettront une spatialisation fine de la population à l'intérieur des îlots et entre les différentes zones bâties. Pour cela, nous avons tenu compte du nombre d'étages pour obtenir un nombre d'habitants par façade encore plus précis. Nous avons écarté dans ce traitement les bâtiments uniquement dédiés à des activités industrielles et commerciales. Pour assigner une population à chaque zone bâtie, le calcul effectué est le suivant :

$$\text{Pop (bâtiment1)} = \frac{\sum \text{Population totale de îlot 1} * \text{Aire totale d'un bâtiment (B1) de l'îlot 1}}{\sum \text{de l'aire totale des bâtiments dans l'îlot 1 (B1+B2+B3)}}$$

Il faut ajouter un champ qui doit transférer l'information de la table îlot population vers la table bâtiment. La condition de jointure est exprimée par le fait que les bâtiments sont strictement à l'intérieur des polygones îlots (cf. figure 42).

Figure 42 : Conditions de jointures de la population



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le numéro de l'îlot devient l'identifiant commun entre les deux tables. Ensuite, on exporte la population totale de chaque îlot sur la table bâtiment ; chaque bâtiment est ainsi affecté de la valeur population de son îlot. On somme la surface totale des bâtiments (nombre d'étages*superficie) en excluant les zones commerciales, industrielles et administratives (équipements publics) pour chaque îlot. La fonction SQL du SIG va permettre cette action (cf. figure 43) :

Figure 43 : Association de la population à un bâtiment

Source : Nicolas Perrin, 2004.

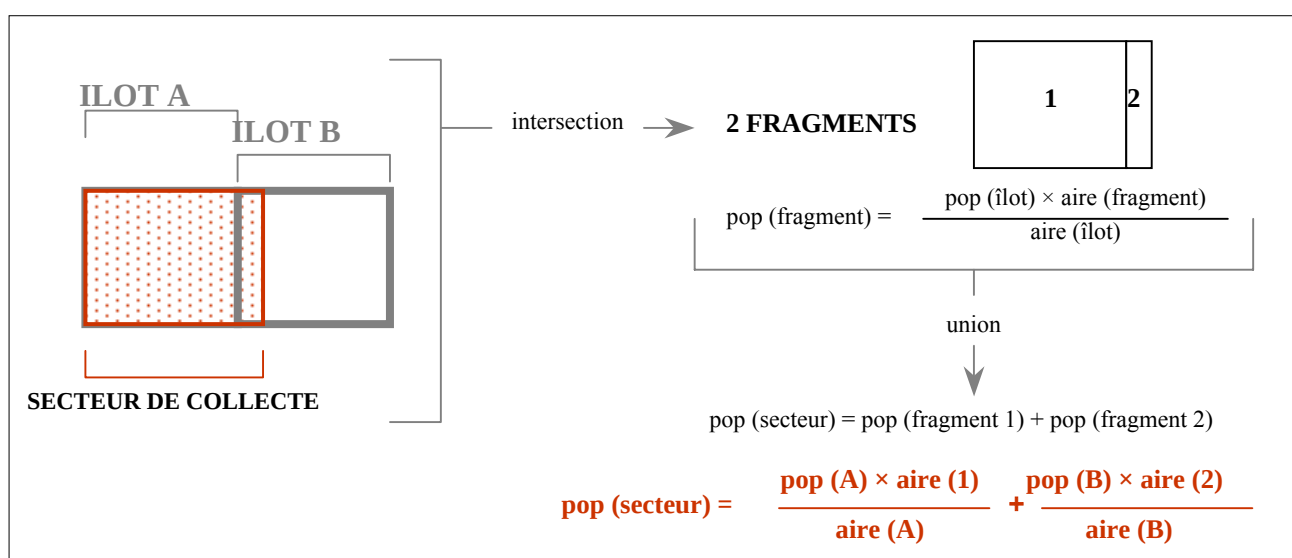
Le champ « grouper par colonne » est le champ commun entre la table îlot et la table bâtiment. Le champ « Colonnes » permet de connaître la surface totale bâtie par îlot et de l'affecter à chaque bâtiment. Ensuite, il suffit de faire une règle de trois pour déterminer le nombre d'habitants par bâtiment (cf. figure 43).

1.1.2- Caractérisation de la population par secteur de collecte

Pour le Pays Voironnais, la logique était un peu différente car nous ne disposions pas des données sur les bâtiments. Les données les plus fines étaient associées à l'îlot pour les données de population et au secteur de collecte pour les tonnages. L'existence de ce double référentiel spatial nous a poussés à agréger les données à l'îlot afin de n'avoir qu'un seul objet de référence : « le secteur de collecte ». Cependant il a fallu préalablement désagréger les données correspondant aux îlots à cheval sur deux secteurs de collecte. Deux méthodes nous ont permis de désagréger ces données.

Dans un premier temps, nous avons effectué une superposition des couches d'informations « îlot » et « secteur de collecte » (overlay). Une fois réalisée cette superposition, nous avons découpé les îlots en suivant les limites des secteurs de collecte ; les données correspondant à chaque secteur ont alors été réparties proportionnellement à l'aire d'îlot contenue dans le secteur (cf. figure 44).

Figure 44 : Schéma explicatif du principe de la désagrégation de données proportionnellement à l'aire



Source : Nicolas Perrin, 2004.

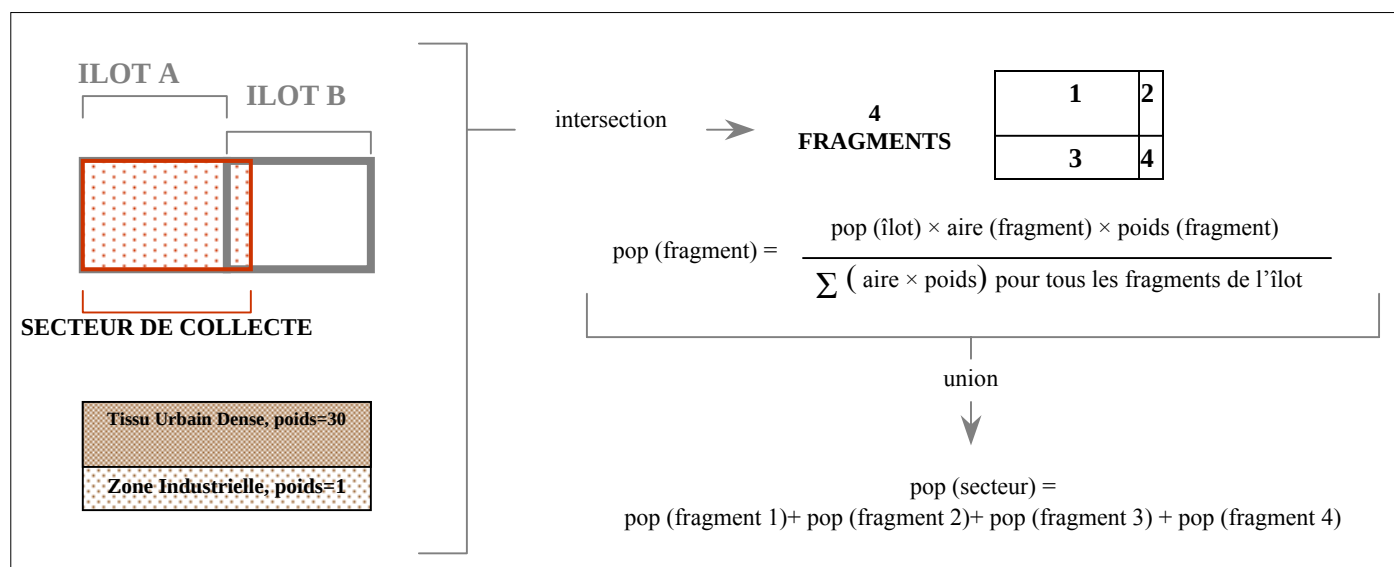
Néanmoins, il nous est apparu que, pour certains secteurs, un tel découpage n'était pas valide, en raison de l'hétérogénéité de la distribution de la population sur le territoire (ceci était particulièrement sensible au niveau de la Zone Industrielle Centr'Alp, où la population était fortement surestimée).

Il est donc apparu nécessaire d'améliorer cette procédure, afin de tenir compte de l'hétérogénéité du territoire (densités de population très fortes dans les tissus urbains, et quasiment nulles en Zone Industrielle). Nous avons donc réalisé une désagrégation de données proportionnellement à l'aire, et pondérée via la carte d'utilisation du sol Corine Landcover¹¹⁴ (cf. figure 45 et annexe 10 pour les coefficients de pondération de l'utilisation du sol en Pays Voironnais).

Une fois l'ensemble de ce travail réalisé, nous avons effectué une mise à jour des champs caractérisant les secteurs de collecte et ainsi créé une base de données spatialisée où chaque secteur de collecte est défini par un ensemble de variables relevant de la caractérisation de l'espace et de la production de déchets.

¹¹⁴ La base de données CLC définit l'ensemble des types d'occupation du sol observables sur un espace donné.

Figure 45 : Schéma explicatif du principe de la désagrégation de données proportionnellement à l'aire et pondérée via une carte d'utilisation du sol

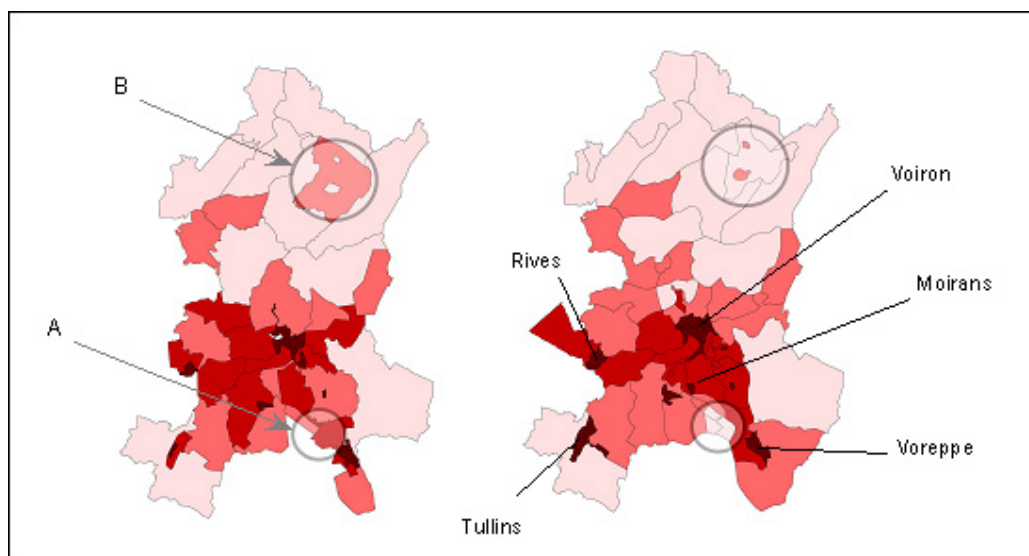


Source : Nicolas Perrin, 2004.

Par ailleurs, la comparaison des résultats obtenus avec et sans pondération (cf. figure 46) nous permet de remarquer que :

- la population au niveau de la Zone Industrielle Centr'Alp (A) apparaissait largement surestimée sans pondération (207 à 263 hab./km²), alors qu'elle est plus représentative de la réalité après pondération (52 à 127 hab./km²) ;
- les densités de population au niveau de Saint-Geoire-en-Valdaine (B) étaient plus fortes dans la partie rurale de la commune que dans le secteur davantage urbain (ce secteur, en deux parties, couvre le centre-ville et un lotissement). Ce biais disparaît après pondération de la désagrégation.

Figure 46 : Comparaison des densités de populations obtenues avec et sans pondération



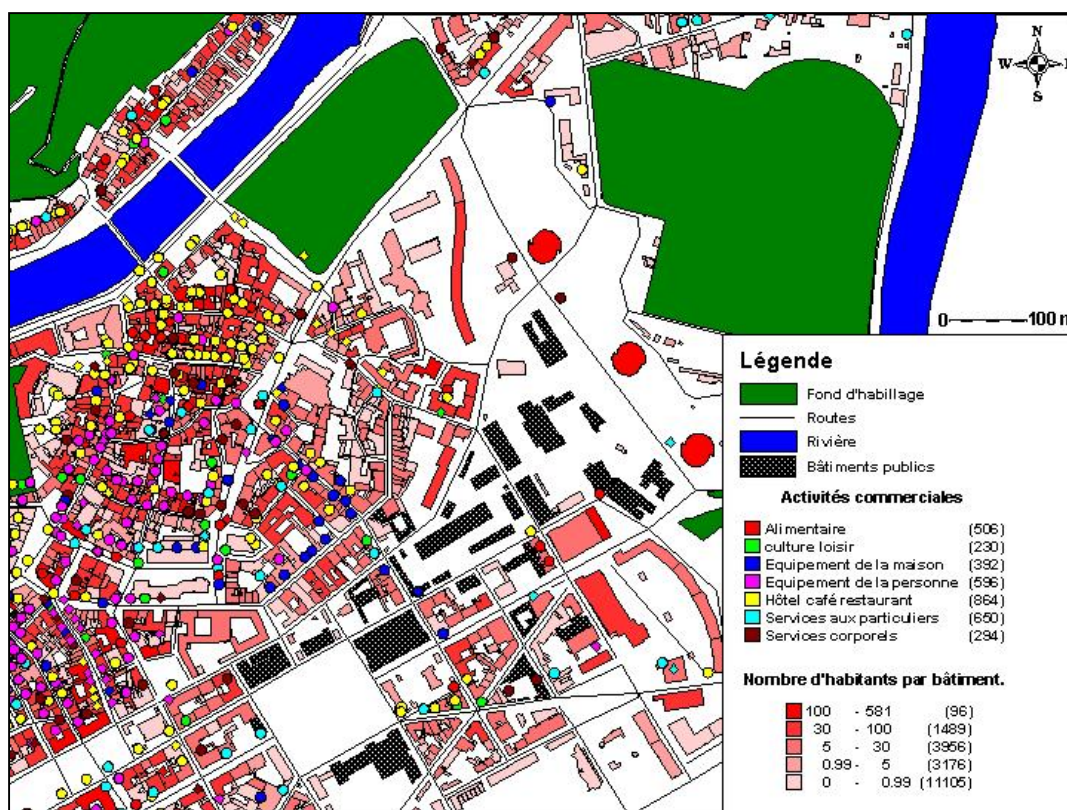
Sources : Xavier Davadant (2003), Lenaïc Depontailier-Pirou (2004)

Grâce aux SIG (superposition des couches d'information) et aux différentes bases de données, on visualise les valeurs calculées par secteur sur le Pays Voironnais et par bâtiment sur Grenoble (cf. figure 47). Pour Grenoble, nous avons repéré les bâtiments qui sont des équipements publics (zones hachurées en noir) et les commerces (ponctuels de différents coloris en fonction de la nature de l'activité).

Nous pouvons dresser une véritable « carte territoriale des déchets » car nous avons estimé l'ensemble des émetteurs de production de déchets des ménages et assimilés. A ce niveau de l'étude, nous pouvons définir les différentes catégories d'émetteurs (ménages, activités économiques et établissements publics) mais pas encore les différents types de déchets émis ; nous les présenterons dans le chapitre suivant. A chaque catégorie d'émetteurs correspondent une quantité et une qualité de déchets. Notre objectif est donc double :

- Déterminer d'une part ce que l'on peut capter au total (composition et quantité) par collecte sélective et, d'autre part, mettre en œuvre des mesures adaptées pour augmenter les tonnages captés et donc la valorisation matière (via le dispositif de collectes séparatives en place),
- Obtenir une connaissance plus fine des gisements des déchets assimilés pour organiser des filières de collecte et d'élimination de certaines catégories de déchets ou tout simplement pour mettre en place ou étendre la redevance spéciale sur un territoire (objectif développé dans le paragraphe 3.2).

Figure 47 : Caractérisation des émetteurs pour la détermination du gisement valorisable par bâtiment



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Après avoir apporté quelques informations sur les différents émetteurs, encore faut-il savoir ce qu'ils produisent et quand ils produisent. La partie suivante va permettre d'apporter des informations sur le rythme de production des déchets ménagers et le rôle de cette information, notamment dans l'idée d'ajuster les circuits de collecte afin de les optimiser.

2- Variabilité temporelle : un indicateur de rythme de la production des déchets ménagers

Comme le précise André Le Bozec : « *Il est aisé de mesurer l'évolution temporelle de la production des déchets ménagers mais il n'en est pas de même pour la variabilité spatiale* » [LEB 94]. En effet, nous connaissons les rythmes de production des déchets ménagers qui traduisent essentiellement les rythmes spécifiques de la vie habituelle de la collectivité locale (ex : vacances ou saison touristique).

L'évolution du poids et des volumes de déchets rejetés peut se traduire différemment sur l'espace en fonction des différentes échelles de temps considérées. Nous pouvons présenter les différentes variabilités temporelles comme l'exprime Gouhier [GOU 01]:

- L'échelle interannuelle : elle reflète les changements structuraux de la production, de la distribution et des modes d'utilisation des biens économiques.
- L'échelle de l'année et des saisons : elle démontre des faits conjoncturels locaux, mais traduit essentiellement les rythmes spécifiques de la vie habituelle de la collectivité locale. (cf. figure 48).
- L'échelle de la semaine fait apparaître les rythmes de la vie quotidienne d'un quartier (semaine/week-end).

Nous aborderons ces trois échelles de temps car elles apportent des informations différentes en fonction d'objectifs précis. En effet, l'intérêt est d'obtenir un indicateur du rythme de production afin de :

- savoir ce que l'on peut collecter à chaque période de l'année,
- dimensionner les circuits en fonction des périodes de l'année.

2.1- Effets de la variabilité temporelle de la production de déchets ménagers à Grenoble

Prenons l'exemple de Grenoble : la production des déchets ménagers y est de 350 kg par habitant pour l'année 2002¹¹⁵. La production d'ordures ménagères résiduelles correspond à 34679.5 tonnes et la production d'ordures ménagères recyclables est de 14079 tonnes (ce

¹¹⁵ Nous ne prenons pas en compte les déchets ménagers liés à l'apport volontaire (verre et déchetterie). Nous travaillons uniquement sur la collecte d'ordures ménagères en porte à porte.

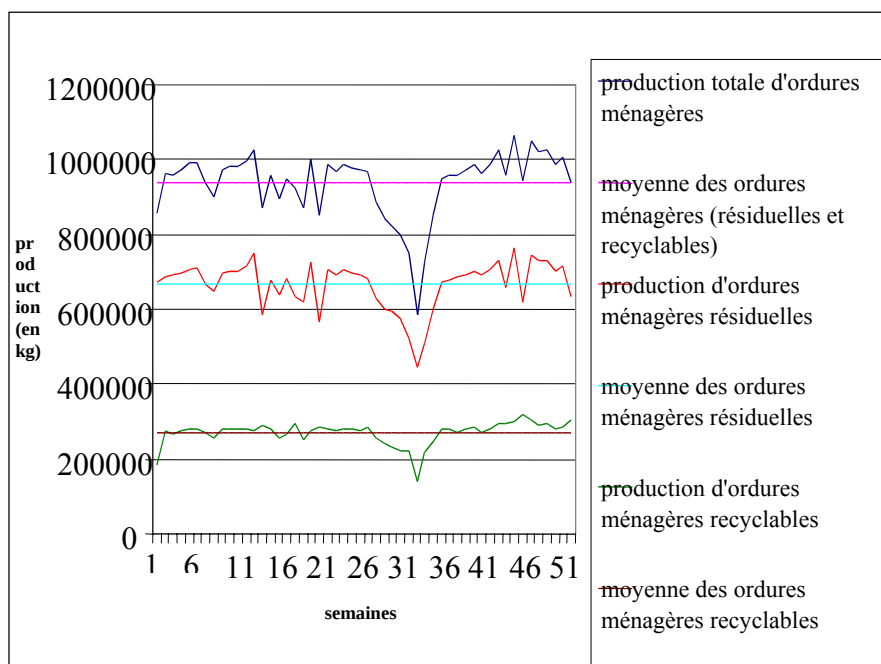
qui donne un total de 48759.3 T). Le taux de collecte sélective est donc de 28,9%¹¹⁶ pour l'année 2002.

Le graphique suivant présente les tonnages des déchets collectés. Nous constatons une baisse de la production en été, ainsi que pendant la période des vacances de Pâques, baisse bien évidemment liée à la diminution de la population qui se dirige vers d'autres espaces. Nous pouvons constater des micro-augmentations des tonnages qui correspondent souvent aux veilles des périodes de vacances scolaires. Cela peut être lié à des achats plus importants pour préparer les départs. Le phénomène des vacances de Noël est visible sur ce graphique. En effet, il existe au mois de décembre un pic des productions de déchets lié aux achats de Noël.

Que ce soit pour la production totale d'ordures ménagères, la production résiduelle ou recyclable, on observe une saisonnalité que l'on retrouve tous les ans :

- un creux au début du mois de janvier : les gens consomment peut-être moins après les fêtes,
- un creux l'été car les habitants partent en vacances (semaines 27 à 38 : juillet et août),
- un pic au mois de décembre car la consommation augmente pour les fêtes.

Figure 48 : Evolution de la production d'ordures ménagères de la ville de Grenoble par semaine en 2002



Source : Nathalie Arnol et Nicolas Perrin, SEIGAD 2003.

¹¹⁶ Hors prise en compte des refus de tri.

2.2- Comparaison des productions par semaine en 2001 et 2002

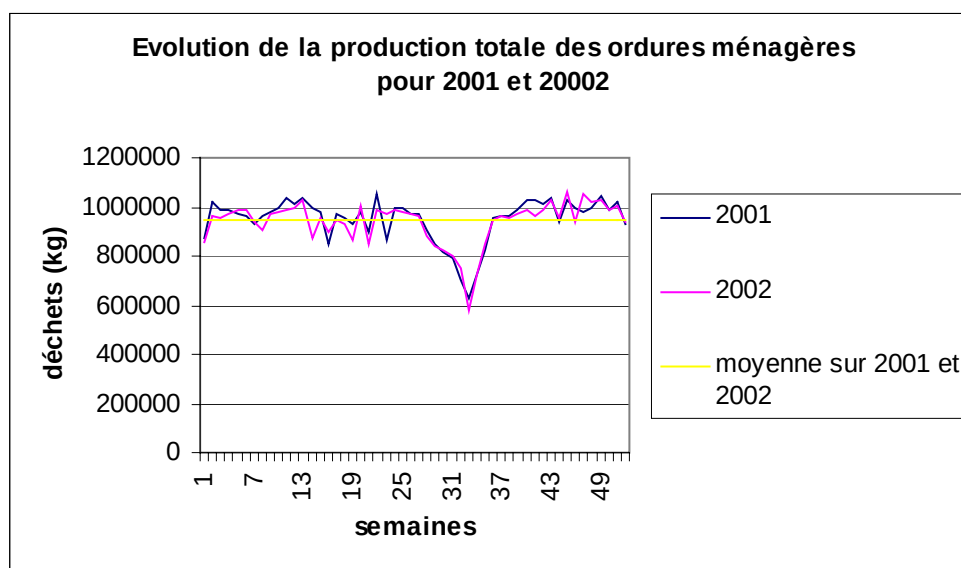
2.2.1- Production totale d'ordures ménagères

La production moyenne d'ordures ménagères par semaine en 2001 était de 948.4 T (légèrement plus élevée qu'en 2002, où elle était de 937.6 T).

Cependant, d'après le graphique (cf. figure 49), on ne voit pas de tendance : il semble que la production totale de déchets en 2002 par semaine ne soit ni plus ni moins importante que celle de 2001. A priori, la production totale de déchets n'a pas évolué entre 2001 et 2002, ce que confirme un test statistique, le « test de Mann-Whitney » (cf. annexe 11 : Comparaison des productions d'ordures ménagères de 2001 et 2002).

On retrouve en 2001 la saisonnalité décrite pour 2002 (cf. figure 49). On observe tout de même quelques différences dues au fait que les jours fériés d'une année à l'autre ne correspondent ni au même jour de la semaine, ni à la même semaine.

Figure 49 : Evolution de la production totale des OM pour 2001 et 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

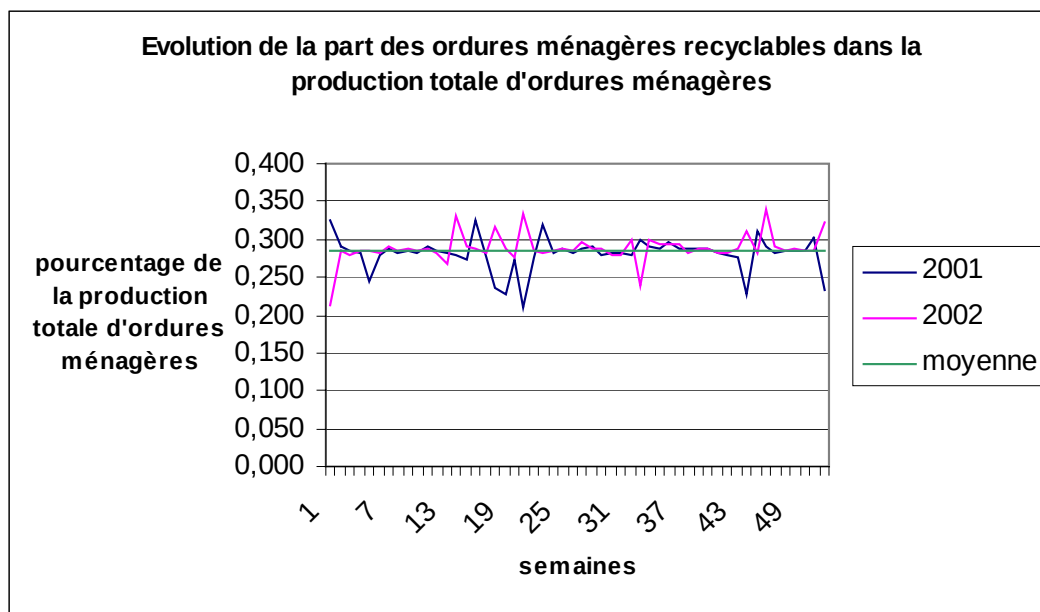
2.2.2- Part de la collecte sélective dans les ordures ménagères

La production moyenne d'ordures ménagères recyclables par semaine en 2001 était de 28% (légèrement inférieure à celle de 2002 qui était de 28,5%).

D'après la figure 50, il semble en effet que les pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2002 soient plus élevés que ceux de 2001, ce que confirme le test statistique de Mann et Whitney¹¹⁷.

¹¹⁷ cf. annexe 12 : Comparaison des pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 et 2002.

Figure 50 : Evolution de la part de la collecte sélective pour 2001 et 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

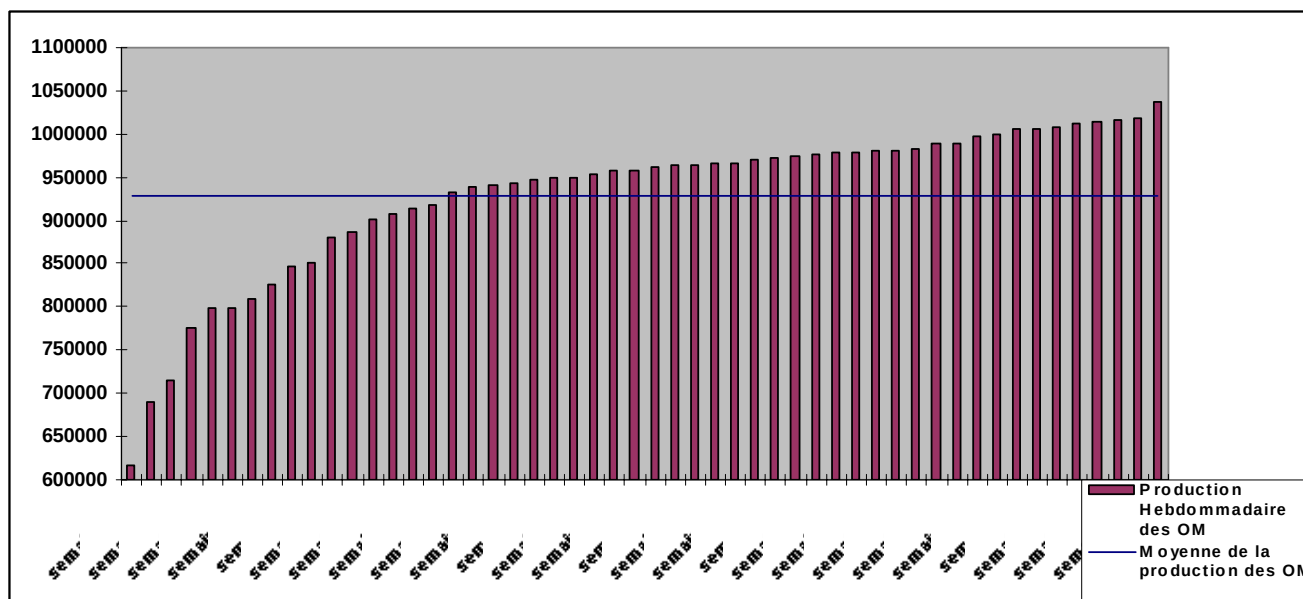
En conclusion, entre 2001 et 2002, la production d'ordures ménagères est restée stable, mais la part d'ordures ménagères recyclables dans la production totale a, quant à elle, un peu augmenté. Cette augmentation peut être due au fait que les gens participant à la collecte sélective soient plus nombreux en 2002 qu'en 2001. Il existe d'autres causes possibles :

- l'augmentation du nombre de commerces, gros producteurs de déchets recyclables,
- le développement de la communication et de l'information auprès des habitants (par les publicités, les journaux, les lettres...),
- une augmentation des produits recyclables ; les trieurs seraient les mêmes, mais ils auraient davantage d'emballages susceptibles d'être triés.

D'après la figure 51, sur la production croissante des OM collectées dans la ville de Grenoble, nous constatons plusieurs classes de production, comme nous l'avions évoqué lors de l'introduction de ce chapitre même si les variations ne sont pas trop marquées :

- **Première classe** [600000 ; 800000] : semaine 30 à 34 (vacances estivales juillet et août),
- **Deuxième classe** [800000 ; 900000] : semaine 16 (fin de vacances avril), semaine 35 (vacances fin août), semaine 1 (fin de vacances Noël), semaine 21 (pont fin mai). Ces semaines traduisent un comportement de vacances et de ponts,
- **Troisième classe** [900000 et plus] : les autres semaines de l'année conservent un comportement régulier de production d'ordures ménagères. Il existe une masse de données pour laquelle il est difficile d'expliquer les causes de production.

Figure 51 : Production des OM par ordre croissant en 2001 à Grenoble



Source : Nicolas Perrin, 2004.

2.3- Coefficient de production de déchets pendant l'année.

Nous avons pu déterminer les profils temporels de productions des ordures ménagères. Cette information permet de savoir ce que l'on peut récolter en fonction des périodes de l'année et, potentiellement, de réorganiser les circuits à des dates précises. Pour cela, il convenait de calculer la production moyenne mensuelle et de la comparer à chaque mois pour mesurer les écarts. Nous obtenons le tableau 55 qui permet de repérer les écarts de production les plus forts et les plus faibles.

Tableau 55 : Ecart par rapport à la moyenne de la production annuelle

Mois	Coefficient 2001	Coefficient 2002	Moyenne
janvier	1.02	1.00	1.01
février	1.01	1.02	1.01
mars	1.07	1.06	1.06
avril	1.00	0.98	0.99
mai	1.02	0.99	1.00
juin	1.01	1.04	1.03
juillet	0.93	0.94	0.94
août	0.77	0.79	0.78
septembre	1.02	1.02	1.02
octobre	1.08	1.06	1.07
novembre	1.04	1.07	1.06
décembre	1.05	1.05	1.05

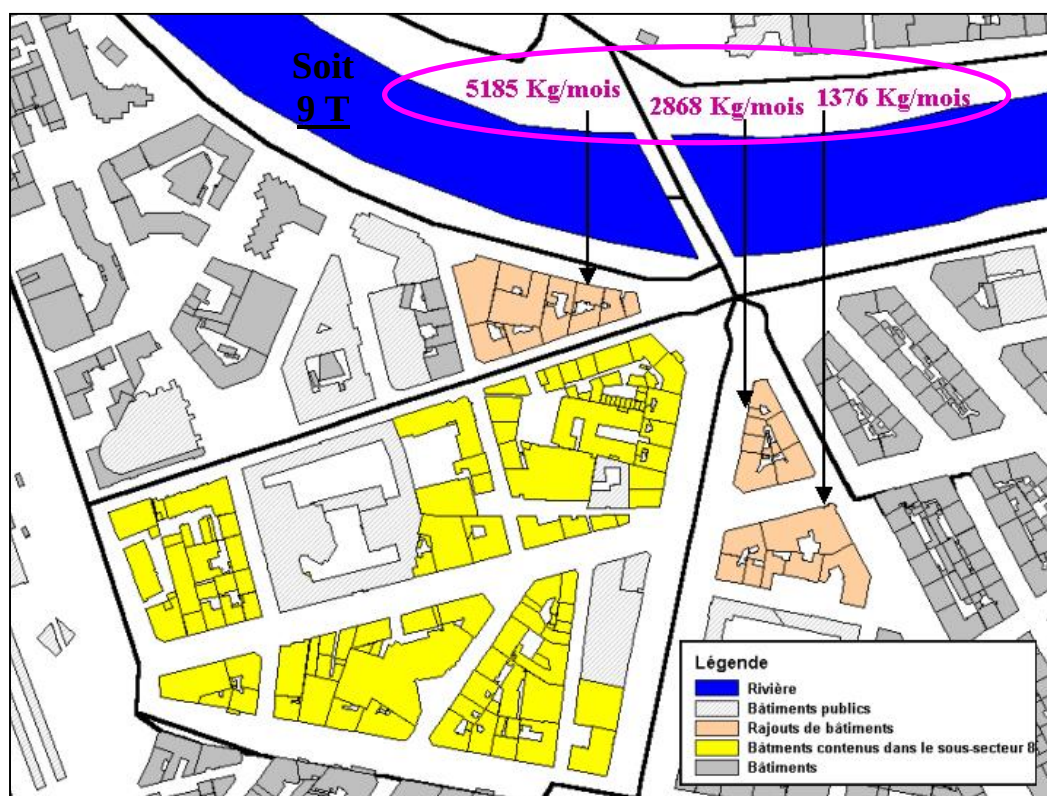
N.B : Corrélation de 0.97 entre les données de production de 2001 et 2002. Nous pouvons penser que les écarts seront sensiblement les mêmes d'une année sur l'autre.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Nous avons souhaité ne retenir que les écarts supérieurs ou inférieurs à 10 % du poids pour éviter des changements trop conséquents, pour un gain relativement minime. Nous avons deux valeurs qui ressortent du tableau pour les années 2001 et 2002. Le mois d'août a un écart de plus de 20% par rapport au reste de l'année, il devient important de faire évoluer les secteurs en cette période de l'année d'autant que cela correspond aussi à une période de vacances du personnel de collecte.

Suivant les coefficients obtenus, nous les intégrons dans la base de données pour estimer les productions que nous pouvons obtenir sur chaque zone selon la période de l'année, ce qui permettra de réorganiser les secteurs de collecte entre eux (cf. chapitre 16).

Carte 12 : Modification du secteur 8 de la ville de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, 2004.

A titre d'exemple, prenons le sous-secteur 8 (cf. carte 12, bâtiments en jaune). En temps normal, on peut y collecter 40 T d'ordures ménagères résiduelles (en un mois). Au mois d'août, le tonnage est estimé à 31,2 T. En rajoutant simplement trois îlots, nous obtenons le même tonnage qu'en période moyenne.

Cette démonstration permet d'ajuster de façon raisonnée les secteurs de collecte (sans dépasser les capacités des bennes) et, à terme, de réduire leur nombre. Nous voulons faire évoluer l'actuel sans tout désorganiser.

Après avoir évoqué la variabilité temporelle, nous évoquerons la variabilité spatiale du gisement sur le territoire.

3- Estimation des quantités de déchets valorisables émis par la population sur le territoire.

Il devient pertinent de repérer les bâtiments où le gisement est le plus important. Prenons comme postulat de départ que tout responsable souhaite généralement augmenter les quantités de déchets triés (volonté exprimée lors de nos enquêtes).

Il sera alors plus intéressant d'engager une action de communication dans un secteur dont le taux de collecte sélective est faible et dont la production totale de déchets est importante (cf. figure 52).

Figure 52 : Approche du gisement captable intéressant

	Secteur A	Secteur B	Secteur C
Masse totale collectée (kg/an/hab.)	100 kg	200 kg	300 kg
Masse de la collecte sélective (kg/an/hab.)	25 kg	120 kg	60 kg
Taux de collecte sélective	25 %	60 %	30 %
Gain potentiel (kg/an/hab.) pour une augmentation de 5 % du taux de collecte sélective	5 kg	10 kg	15 kg

Source : Nicolas Perrin, 2004.

3.1- Localisation et quantification des déchets propres et secs résiduels dans les OM : plastiques, carton, verre

Retenons comme exemple la caractérisation des déchets propres et secs résiduels dans les OM (plastiques, carton). Le verre sera traité séparément car il est majoritairement collecté en apport volontaire.

Notre première approche est de déterminer :

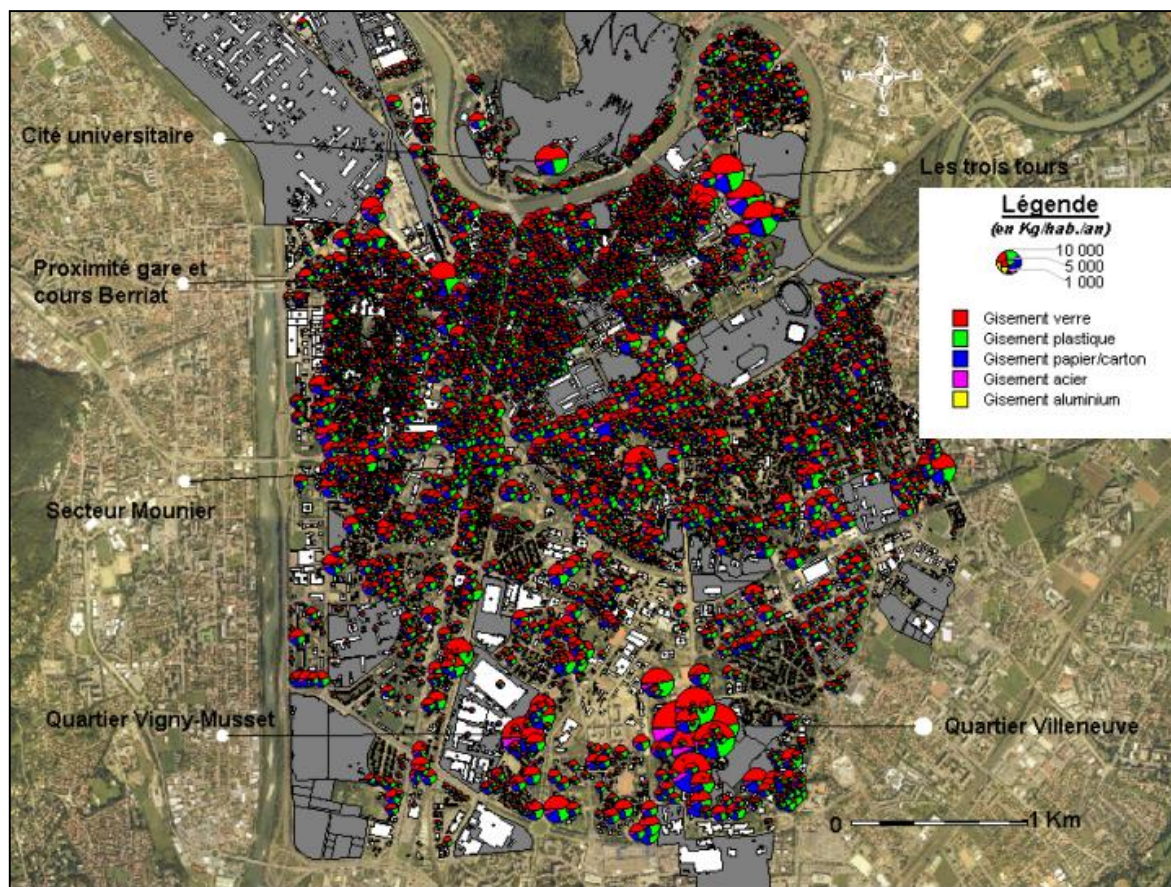
- la quantification des emballages par matériau et par bâtiment grâce aux derniers ratios proposés par l'ADEME¹¹⁸. Nous pouvons obtenir cette information grâce aux traitements présentés dans le début de ce chapitre,
- les gisements valorisables les plus importants pour réaliser des actions de suivi sur ces zones.

Sur la carte 13, nous présentons les gisements captables des emballages par bâtiment. Nous constatons qu'il y a des zones où le gisement est plus important. Il convient de se préoccuper de ces lieux en priorité afin d'augmenter les tonnages triés.

¹¹⁸ L'ADEME vient de réactualiser les données sur le gisement d'emballages dans les poubelles des Français. En moyenne, chaque habitant produit 41,3 kg de verre par an, 19,4 kg de plastique (dont 7 kg de bouteilles et flaconnage récupérables), 18,1 kg de papier-carton, 6,4 kg d'acier et 0,9 kg d'aluminium (source : Gazette 14 juin 2004).

Toutefois, en comparant ces résultats avec les tonnages récoltés par le service de collecte, nous constatons des écarts entre théorie et pratique (notamment sur le quartier de Villeneuve, quartier « sensible » où la collecte sélective est en points d'apport volontaire).

Carte 13 : Répartition des quantités de déchets d'emballages sur Grenoble



Avec une approche sectorisée des gisements, nous n'obtenons pas les mêmes cartes. En effet, la répartition spatiale du gisement est inégalement distribuée sur le territoire. En prenant le seuil de 2000 Kg/an et par bâtiment, nous souhaitons distinguer les zones bâties à surveiller en fonction de chaque catégorie de déchets (cf. cartes p.203).

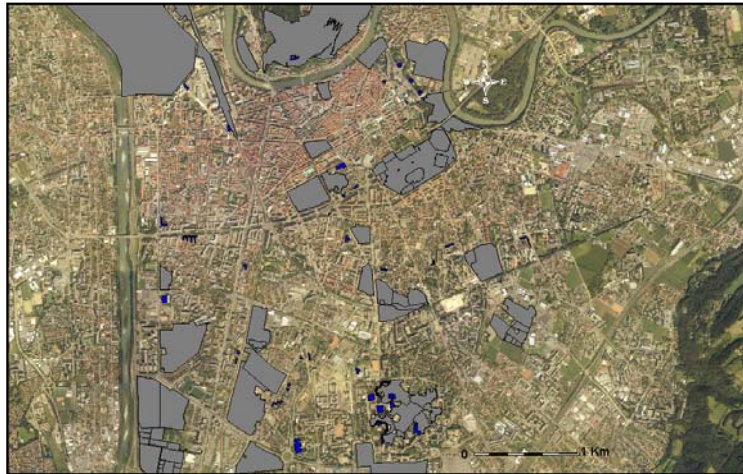
Cette application a le mérite de localiser et isoler les flux de déchets lorsque l'on veut soit mettre en place une collecte séparative (il est alors essentiel de savoir où l'on peut disposer d'un maximum de déchets et quels peuvent être les tonnages récoltés) soit améliorer le tri (donc repérer les zones prioritaires de collecte ou d'actions de communication sur le tri). Nous avons ainsi les adresses correspondant aux flux à surveiller (plastiques et cartons/papiers) (cf. annexe 13).

Ces premières informations sont utiles mais encore faut-il voir ce qui se déroule réellement sur le terrain. Il convient de comparer les résultats collectés sur ces zones avec les moyennes nationales, dans les mêmes conditions de collecte (porte à porte) et sur les mêmes flux et le même type d'espace (urbain).

Ce travail est réalisé dans le chapitre 16, lorsque nous comparons les taux de captage entre les données des secteurs de collecte et les moyennes nationales de référence.

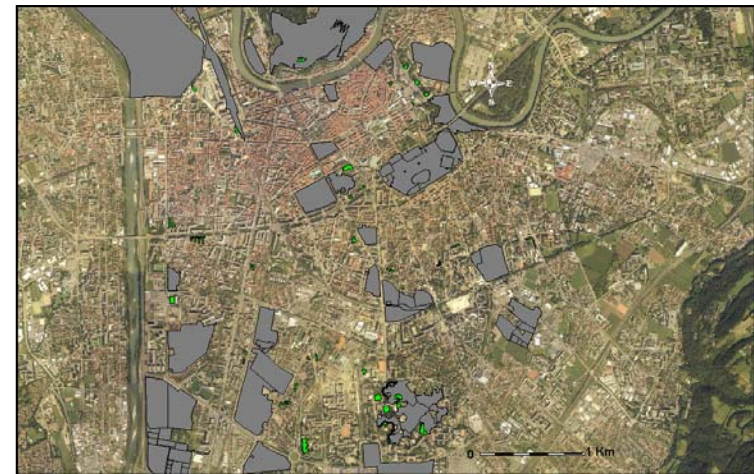
Cartes des gisements emballages secs, plastiques, cartons et verres.

Carte 14 : Bâtiments produisant plus de 2000 kg/an de plastiques



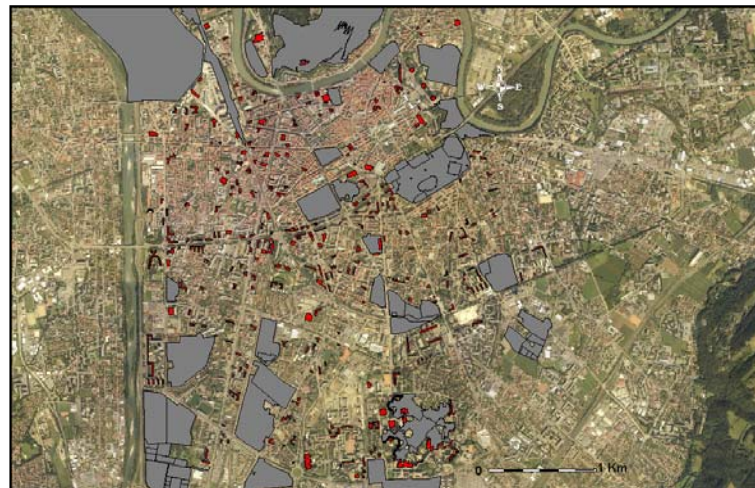
Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

Carte 15 : Bâtiments produisant plus de 2000 kg/an de cartons



Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

Carte 16 : Bâtiments produisant plus de 2000 kg/an de verres



Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

Nous pouvons alors suggérer un **emploi du temps et de l'espace** pour les collectes. Cela permettra une optimisation de l'exploitation des gisements les plus intéressants sur le plan économique et d'obtenir des produits de qualité (peu souillés).

3.2- Emetteurs non ménagers

Il est beaucoup plus difficile de se faire une idée du gisement des déchets non ménagers. Très peu d'études existent sur le sujet. Comment évaluer, en quantité et qualité, le gisement des déchets des commerces et autres administrations lorsque l'on ne dispose ni d'outils de pesée, ni d'outils de mesure de la qualité ?

Nous avons choisi d'intégrer des résultats de caractérisations de déchets réalisés à Montréal (seule expérience connue sur le gisement des déchets non ménagers)¹¹⁹. Nous disposons, dans notre base, de données localisées sur l'ensemble des émetteurs non ménagers (commerces, institutions, et leurs natures). Nous avons affecté un coefficient (cf. tableau 56) pour déterminer le tonnage de chaque émetteur ainsi que les principaux flux qu'ils produisent. Nous n'évoquerons pas le secteur de la démolition ni celui des industries car cela dépasse le cadre de notre étude.

Les coefficients sont obtenus en fonction de plusieurs critères :

- la superficie (en m²) pour les administrations et les commerces (petite et grande distribution),
- le nombre d'employés pour des administrations spécifiques,
- le nombre de lits pour les hôpitaux,
- le nombre de places pour les restaurants,
- le nombre d'étudiants et lycéens pour les administrations de formation.

Le tableau 56 regroupe les principales catégories de déchets présentes dans les institutions et commerces. On constate que les matières varient selon les secteurs et la nature des activités. Dans le domaine des institutions d'enseignement, les papiers et les matières putrescibles sont les plus importantes catégories en poids. On remarque également la présence des fibres sanitaires et, dans une proportion moindre, des plastiques et des cartons.

Dans le cas des institutions de santé, la présence importante de fibres sanitaires et de plastiques peut s'expliquer par le type d'activités et l'utilisation d'instruments à usage unique. Les papiers et les cartons sont également présents.

Que ce soient dans les institutions financières, les bureaux ou les institutions publiques, les papiers représentent plus de 60 % du contenu des matières résiduelles. On remarque également la présence de cartons et de matières putrescibles.

¹¹⁹ Etude réalisée en 2000 sur la Communauté urbaine de Québec et la Régie intermunicipale de gestion des déchets sur l'île de Montréal par CHARMAD-CRIQ-ROCHE (cabinet d'expertise environnementale) et le centre de recherche Industrielle du Québec et Roche Liée. Dans les secteurs institutionnel et commercial, les résidus ont été collectés directement auprès des institutions et des commerces ciblés. Au total, quelque 3500 Kg de résidus ont été collectés et triés en provenance de onze zones échantillons institutionnelles et douze zones du secteur commercial. Globalement, le degré d'incertitude, lié au nombre d'échantillons, limite l'extrapolation des données sur une large étendue mais, ne disposant que de ces données, nous tentons une modélisation de ces émetteurs. En outre, les habitudes de consommation étant différentes, nous ne sommes pas certains que la structure de composition de déchets soit identique en France.

Dans le secteur commercial, ce sont les matières putrescibles et les cartons qui occupent plus de 50 % du contenu des matières résiduelles. Les papiers et les plastiques sont également bien présents.

Tableau 56 : Production et composition des matières résiduelles pour les secteurs institutionnels et commerciaux

	Taux de production	Composition (catégories prépondérantes)
Institutionnel	École primaire	Papiers; 29,4 %, mat. putres.; 21,1 %, fibres sani.; 16,9 %
	École secondaire	Mat. putres.; 29,1 %, papiers; 15,9 %, plastiques; 14,1 %
	Cégep	Papiers; 29,9 %, fibres sani.; 16,5 %, mat. putres.; 9,9 %
	Université	Papiers; 61,5 %, mat. putres.; 9,4 %, cartons; 6,5 %
	Clinique privée	Cartons; 74,6 %, papiers; 10,6 %, fibres sani.; 4,2 %
	CLSC	Papiers; 34,4 %, fibres sani.; 25,3 %, cartons; 11,5 %
	CHSLD	Fibres sani.; 41,3 %, plastiques; 19,5 %, papiers; 7,9 %
	CHSGS	Fibres sani.; 58,6 %, plastiques; 10,4 %, papiers; 9,1 %
	Institution financière	Papiers; 62,6 %, mat. putres.; 12,1 %, plastiques; 8,0 %
	Édifice à bureaux	Papiers; 64,7 %, cartons; 19,6 %, mat. putres.; 6,1 %
	Institution publique	Papiers; 82,7 %, mat. putres. 8,4 %, cartons; 3,9 %
Commercial	Centre commercial régional	Cartons; 33,1 %, mat. putres.; 18,2 %, papiers; 13,8 %
	Centre commercial local	Mat. putres.; 33,0 %, cartons; 18,0 %, fibres sani.; 12,3 %
	Magasin d'alimentation	Mat. putres.; 67,8 %, cartons; 16,3 %, plastiques; 9,3 %
	Rue commerciale	Mat. putres.; 27,0 %, papiers; 26,6 %, plastiques; 11,8 %
	Restaurant haut de gamme	Mat. putres.; 45,4 %, verre; 21,0 %, papiers; 11,5 %
	Restaurant familial	Mat. putres.; 59,7 %, plastiques; 16,0 %, papiers; 11,1 %
	Restaurant rapide	Cartons; 36,5 %, papiers; 20,7 %, mat. putres.; 13,0 %

Source : CHARMAD-CRIQ-ROCHE.

Nous obtenons un portrait de la production et de la composition des différents secteurs d'activités. Notre objectif est d'estimer le potentiel de mise en valeur des matières résiduelles des déchets non ménagers.

Selon cette étude, nous constatons que le taux de récupération réel est faible, par rapport au potentiel, pour les matières recyclables (cf. tableau 57).

Tableau 57 : Taux de récupération potentiel pour les secteurs institutionnels et commerciaux

	Taux de récupération			
	Réel	Potentiel recyclable	Potentiel compostable	Potentiel global
Institutionnel	École primaire	5,6 %	48,7 %	77,9 %
	École secondaire	1,4 %	38,6 %	66,5 %
	Cégep	n.d.	39,3 %	57,5 %
	Université	43,6 %	74,0 %	83,4 %
	Clinique privée	11,8 %	86,8 %	89,8 %
	CLSC	n.d.	49,7 %	79,9 %
	CHSLD	0,0 %	25,6 %	60,8 %
	CHSGS	n.d.	17,0 %	72,1 %
	Institution financière	0,0 %	71,9 %	82,6 %
	Édifice à bureaux	62,0 %	86,8 %	93,8 %
	Institution publique	21,6 %	88,6 %	96,1 %
Commercial	Centre commercial régional	2,9 %	54,2 %	68,5 %
	Centre commercial local	0,0 %	37,4 %	73,4 %
	Rue commerciale	0,0 %	45,6 %	64,7 %
	Restaurant haut de gamme	4,0 %	41,1 %	69,5 %
	Restaurant familial	0,0 %	18,4 %	80,8 %
	Restaurant rapide	1,4 %	58,1 %	80,7 %

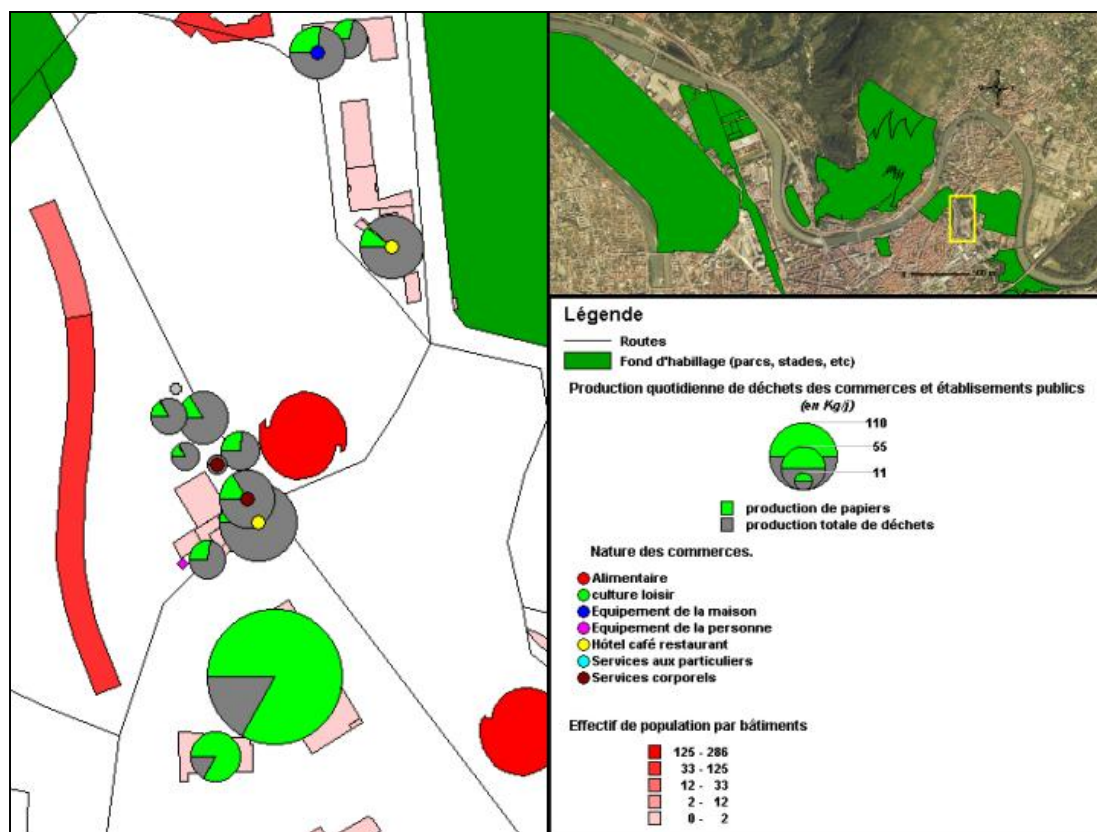
Source : CHARMAD-CRIQ-ROCHE.

Plusieurs institutions ne récupèrent que très peu ou pas de matières pouvant être facilement mises en valeur. A Grenoble, il semble que certains commerces de petite taille n'apportent pas un potentiel intéressant de matières valorisables. Nous nous attarderons donc sur des mesures de mises en valeur en fonction du contexte, pour cibler davantage certains établissements.

Entreprendre cette modélisation du gisement n'est pas chose facile et comporte un certain nombre d'approximations comme nous avons pu le préciser auparavant. Toutefois, nous avons essayé de modéliser le gisement des déchets non ménagers sur un quartier. Nous nous sommes fixé pour objectifs de suivre principalement la production totale et le flux des papiers car la zone étudiée comporte des établissements publics (écoles, commissariat) avec une valorisation potentiellement intéressante.

Pour obtenir les productions en fonction des critères évoqués, nous avons contacté la CCI, nous avons téléphoné aux organismes ou nous nous sommes déplacés pour estimer les surfaces ou le nombre de places dans les restaurants, par exemple.

Carte 17 : Estimation des déchets non ménagers sur le secteur des « Trois Tours » de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

La carte 17 montre clairement que les producteurs non ménagers collectés par le service public produisent des quantités importantes. Les trois plus gros « camemberts » correspondent au commissariat de police, à un bâtiment de la cité administrative et à une école primaire.

Les petits commerces ont des gisements moins importants. Les tonnages en papiers sont dérisoires pour les commerces d'alimentation, les hôtels-café-restaurants (HCR), à l'inverse des équipements publics.

Chapitre 16 : Informations, données et indicateurs pour une meilleure gestion technique de la collecte des déchets ménagers : connaître, analyser, optimiser

Christophe Ripert, ingénieur à la direction de l'air et des transports de l'ADEME résume : « la logistique, autrement dit l'organisation optimisée des flux de déchets, a été mise en place de façon empirique dans les collectivités ». Nous pouvons rajouter « et continue souvent à l'être ».

Toutefois, les services des collectivités ont souvent peu de temps et doivent donc résoudre les problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent, ce qui ne permet pas toujours de conserver une vision d'ensemble. La mission la plus importante pour un service technique reste d'assurer la collecte sur le plan opérationnel.

Le but de ce chapitre est de présenter une préoccupation exprimée par de nombreux responsables de la collecte des déchets ménagers lors de nos enquêtes et de tenter d'y répondre.

Le gestionnaire s'interroge sur la manière de rationaliser et d'optimiser ses facteurs de production pour maîtriser les coûts de collecte des déchets. Il désire équilibrer les charges de travail entre les différentes tournées, en fonction des différentes contraintes spatiales des secteurs et obtenir une transparence au niveau de l'exploitation des circuits de collecte des déchets ménagers.

Pour cela, il a besoin de connaître :

- les circuits de collecte,
- les performances réelles des équipes au regard du circuit qu'elles parcourent, pour améliorer la productivité (indicateurs de performances). Ce point est délicat à appréhender, du fait des conséquences sociales qu'il peut engendrer. Une conception trop brutale des notions de performances va heurter les rieurs. Or toute tentative de réorganisation des circuits de collecte est vouée à l'échec si elle se fait contre le personnel.

Ces objectifs ne sont pas aisés à atteindre car ils nécessitent du temps (dont les responsables disposent rarement), des données (pas toujours disponibles) et une connaissance des potentialités d'optimisation du service sur le plan matériel et humain (avec toute la diplomatie que cela suppose).

D'où l'utilité de définir des paramètres communs « justes et fins » qui permettent de caractériser les circuits. Il y a aussi une volonté de connaissance du territoire de collecte (évolution de l'habitat, ajout de nouveaux quartiers). Cela passe souvent, dans un premier temps, par un travail long et fastidieux d'explicitation de l'existant. Suite au recueil de données brutes, nous avons formalisé des indicateurs sur nos trois terrains d'études, à la fois pour la collecte en porte à porte et pour la collecte en points d'apport volontaire. Nous nous sommes interrogés sur les analyses possibles de ces données, et notamment des données à caractères géographiques, par les services de collecte.

1- Caractérisation des tournées de collecte

La première étape est la visualisation des circuits. En effet, il est important de savoir où passent les bennes et de connaître le territoire qu'elles recouvrent. Cette étape passe par un suivi de tournées et l'établissement des itinéraires de collecte. Nombre de personnes perçoivent et visualisent un circuit en termes de ligne (cf. figure 53) mais, en fait, les circuits définissent des zones, des polygones, des secteurs, renfermant de nombreuses données (cf. figure n°54) qui nous permettront de définir les indicateurs.

Figure 53 : Un circuit de collecte



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD, Janvier 2003.

Figure 54 : Une aire de collecte

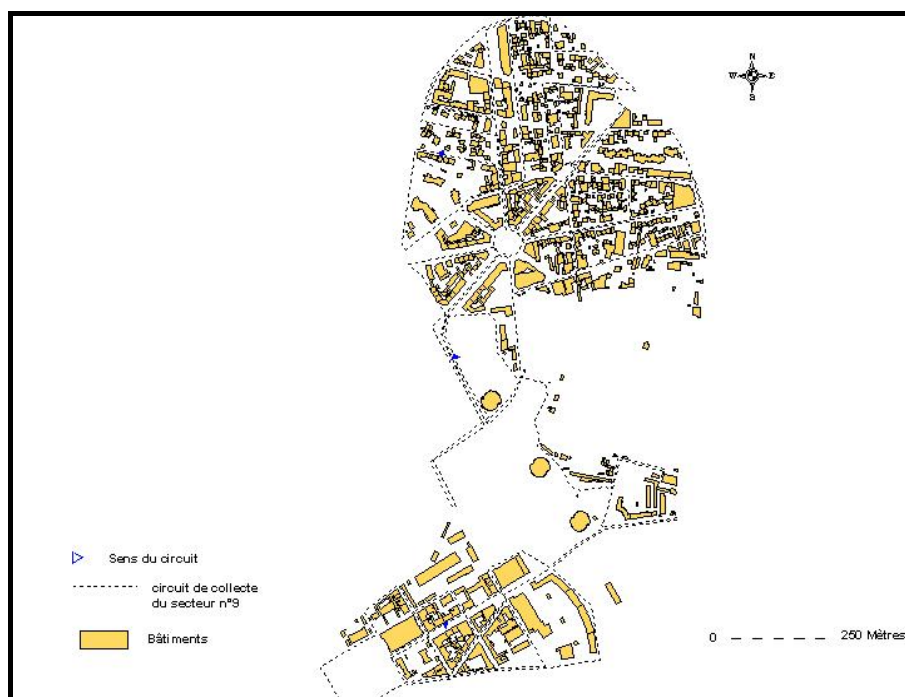


Source : Nicolas Perrin, SEIGAD, Janvier 2003.

1.1- Visualisation des circuits de collecte

Pour Grenoble, nous avons suivi plusieurs tournées, ce qui nous permettait de digitaliser les circuits (cf. carte 18). Cette étape est utile dans le cadre de réajustement de circuits ou de connaissance de modifications de l'urbanisme. Toutefois, cette figure n'est qu'une représentation graphique. Il est utile de disposer de données sur les tracés (distances, etc...).

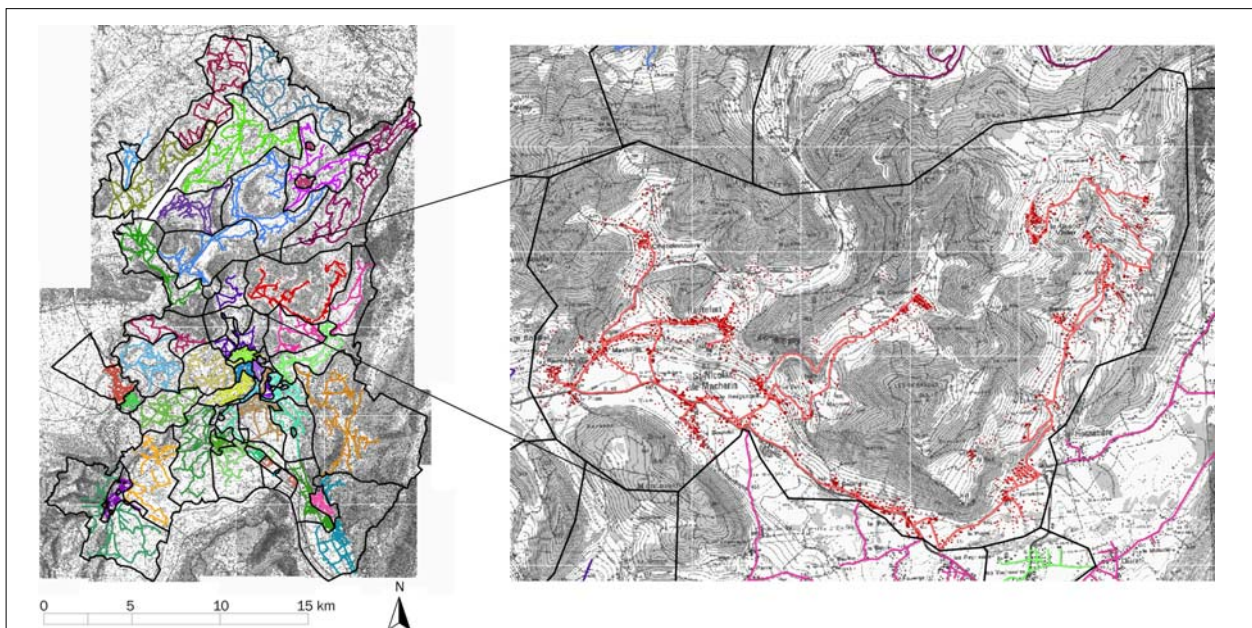
Carte 18 : Secteur de collecte des déchets ménagers de l'île Verte (Grenoble)



Nicolas Perrin, SEIGAD Juin 2002.

Pour le Pays Voironnais, nous avons procédé à la digitalisation de 57 circuits de collecte en nous basant sur les données transmises par le service technique de la CAPV (Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais). Cette opération a demandé plusieurs entretiens avec le responsable de la collecte, en raison du manque de disponibilité et de fiabilité des données existantes. A partir de cette digitalisation, nous avons pu créer les 57 secteurs de collecte correspondants (cf. carte 19), en tenant compte du bâti (représenté sur la carte topographique) potentiellement desservi par chaque circuit.

Carte 19 : Aperçu de la digitalisation des parcours et secteurs de collecte : détail d'un secteur avec digitalisation du bâti



Source : IGN, Lenaïc Depontailier.

Nous avons également digitalisé le bâti compris dans le secteur à l'échelle du tronçon de rue.

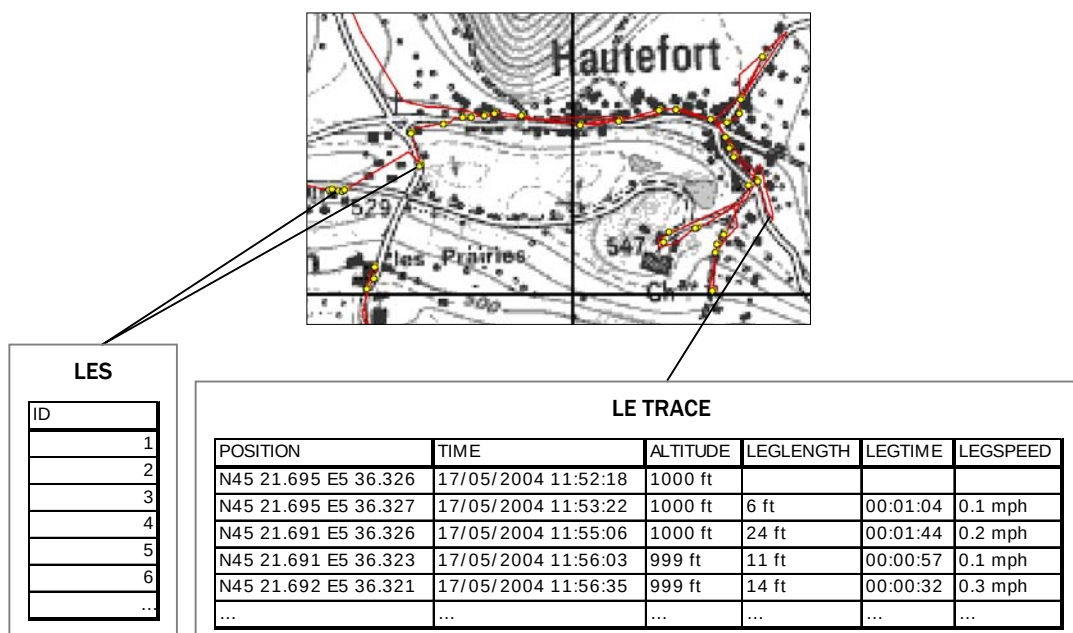
1.1.1- Suivi GPS de tournées de collecte en Pays Voironnais

Jean-Marc Vernet, responsable de la collecte du Pays Voironnais, précise que son objectif prioritaire est la transparence de la collecte : il souhaite connaître précisément les tournées : « *Les circuits sont-ils toujours d'actualité ? Des rues sont-elles collectées par plusieurs tournées ?* », et, à terme, être en mesure de « contrôler » les équipes de collecte.

En Pays Voironnais, nous avons utilisé un GPS pour répondre à ce besoin. Cet outil peut nous fournir deux types de données (cf. figure 55) :

- **le tracé** : il s'agit d'une polyligne décrivant le parcours, dont les nœuds sont des points pris automatiquement à un pas de temps donné. Cette information correspond à nos attentes en terme de connaissance de l'itinéraire de collecte et de calculs d'indicateurs relatifs au temps,
- **les « waypoints »** : l'utilisateur a la possibilité de saisir des points lors du suivi. Ceux-ci sont porteurs d'une information spatiale (leur localisation) et d'un identifiant défini par l'utilisateur. Cela peut nous permettre de localiser les points de collecte et tout autre phénomène important (ex : marches arrière).

Figure 55 : Aperçu des données obtenues via l'utilisation du GPS



Source : Lenaïc Depontailier et Nicolas Perrin, 2004.

Notons que l'on ne peut restreindre le suivi au seul emploi du GPS ; l'élaboration et la tenue d'une fiche de suivi sont nécessaires pour acquérir des données telles que les volumes présentés pour chaque point de collecte, la présence de points de regroupement, d'administrations et de commerces, le temps effectif de vidage des bacs, etc...(cf. annexe 14).

De plus, l'information relative aux poids de déchets collectés au fur et à mesure du parcours nous sera fournie via le dispositif de pesée embarquée dont est équipé l'un des véhicules de collecte.

1.1.2- Protocole et prétraitement des données issues des suivis

Le suivi proprement dit se déroule de la manière suivante :

- pour des raisons de sécurité, le suivi ne peut être réalisé depuis le camion de collecte ; on l'effectue à partir d'un véhicule suivant le camion de collecte,
- à chaque point de collecte on saisit un waypoint au moyen du GPS, et on renseigne le point en question grâce à la fiche de suivi : n° de waypoint, heures de début et de fin de ramassage, point de regroupement, nombre de bacs et volumétrie pour chaque flux, observations (habitat vertical, nombre d'étages, commerces, etc...),
- les marches arrière font aussi l'objet de la création d'un waypoint : on renseigne alors la fiche de suivi en indiquant le numéro de waypoint et la mention « marche arrière » dans le champ « d'observations »,
- c'est le chauffeur qui imprimera les tickets de pesée ponctuellement et indépendamment de la saisie des waypoints.

Le suivi, intégrant les composantes GPS - fiche de suivi - pesée embarquée, produira donc quatre types de données :

- le tracé illustrant la progression du véhicule durant la tournée,
- les pesées ponctuelles au cours du suivi,
- la localisation des waypoints,
- les données relatives aux waypoints relevés au cours du suivi.

La mise en forme (importation et projection des données GPS) et la saisie des données (fiches de suivi et tickets de pesée) seront suivies de traitements, permis par les fonctionnalités du logiciel SIG, afin de produire une information exploitable. Il s'agit de réunir les quatre informations sur un même tracé. Celui-ci contenant alors l'ensemble des données relatives au temps, aux poids collectés, aux points de collecte, illustrera le déroulement de la collecte sous tous ses aspects.

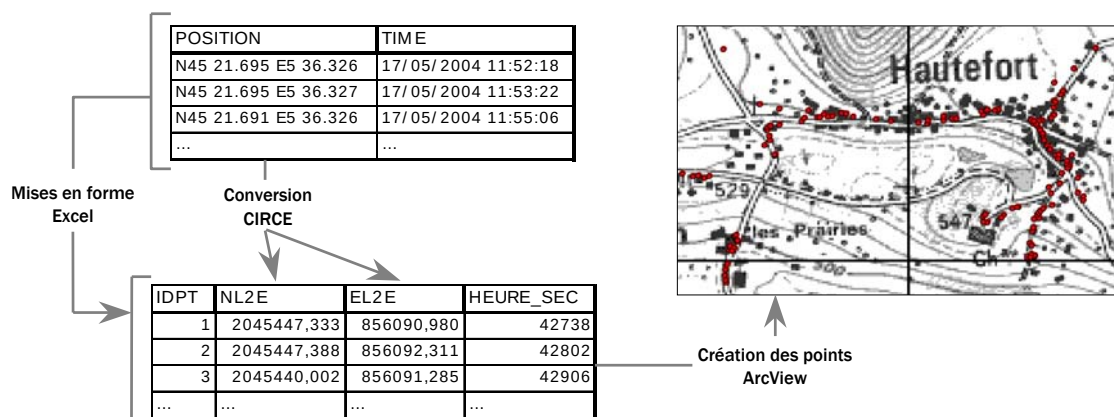
1.1.3- Obtention du tracé de la tournée

On obtient deux fichiers en sortie du GPS :

- « **tracks** » : le tracé lui-même, c'est une couverture de polygones dont les données attributaires se limitent à un identifiant automatique,
- « **tracksattributes** » : il s'agit des données relatives au tracé. Il ne contient aucune information graphique mais la liste des points par lesquels « passe » le tracé (les nœuds), identifiés par leurs coordonnées géographiques en WGS 84 et non projetés ; données accompagnées entre autres de l'heure de passage au point (cf. figure 55).

Le tracé non renseigné (« tracks ») ne nous sera pas utile. Nous allons produire les nœuds du tracé à partir du second fichier. On convertit tout d'abord les coordonnées des points via le logiciel CIRCE 2000¹²⁰ pour obtenir les coordonnées de ces mêmes points dans le système de projection que l'on utilise (Système géodésique NTF, projection Lambert II étendu). On peut ensuite créer les points sous ArcView : ils constituent les nœuds du parcours et sont renseignés (cf. figure 56).

Figure 56 : Schématisation de la création des nœuds du tracé de collecte



Source : Lenaïc Depontailier et Nicolas Perrin, 2004.

¹²⁰ (En libre téléchargement à l'adresse : http://www.ign.fr/affiche_rubrique.asp?rbr_id=1031&lng_id=FR)

A partir de ces points, on peut recréer le tracé de collecte, en conservant l'heure de passage aux points en attribut pour chaque segment.

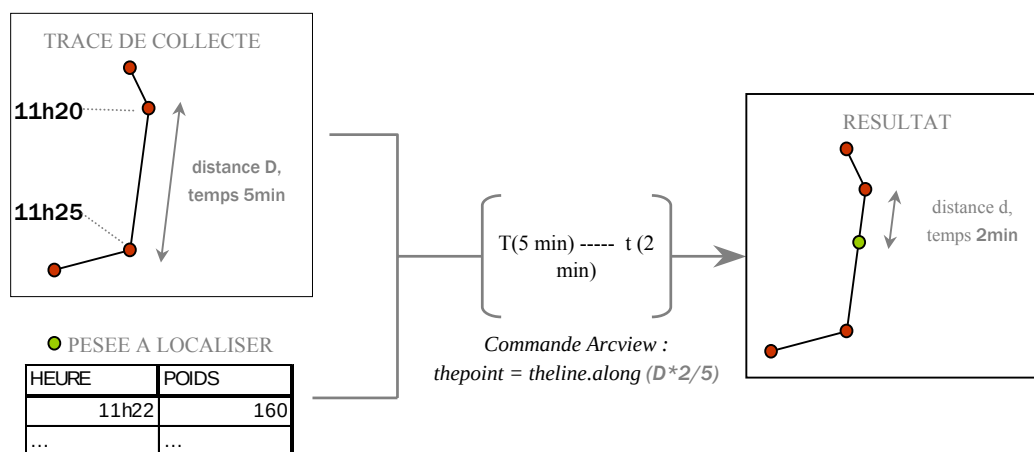
1.1.4- Calage des tickets de pesées avec le tracé

Les tickets mentionnent les données suivantes : la date, l'heure, le poids au moment de chaque pesée (cf. figure 57).

On va devoir :

- saisir l'ensemble de ces données sous Excel,
- corriger l'heure de pesée grâce au décalage relevé sur le terrain entre l'heure du dispositif de pesée et l'heure du GPS,
- corriger les poids obtenus au moyen d'une droite de régression (la précision de la balance étant médiocre),
- créer les points correspondants sur le tracé grâce à l'heure de la pesée, selon le principe explicité par le schéma ci-dessous.

Figure 57 : Calage des points de pesée sur le tracé



Source : Deponsailler Lénaïc, SEIGAD, 2004.

La démarche consiste à relier aux waypoints les informations issues de la fiche de suivi dans un premier temps, puis à caler les points ainsi renseignés sur le tracé (ceux-ci ne se trouvant pas exactement sur le tracé, cf. figure 58). Les points sont renseignés au moyen d'une simple jointure permise par l'identifiant des waypoints.

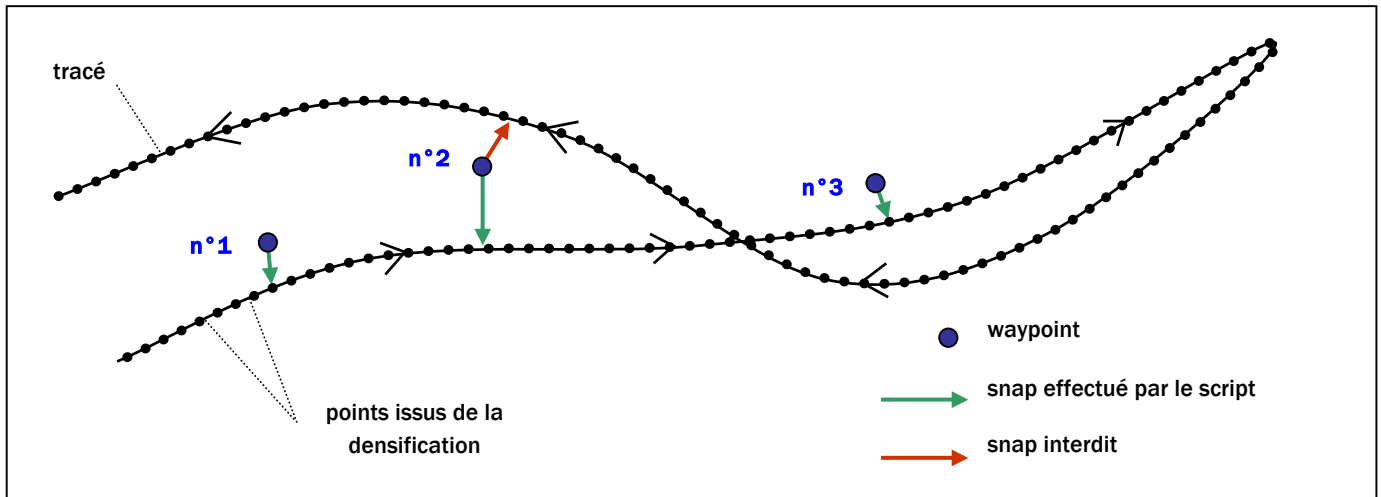
Le calage des points sur le tracé ou « snapping » (de l'anglais snap = sauter sur) comprend deux étapes :

- La densification du tracé, soit la transformation de celui-ci en de nombreux points (car en réalité on ne peut « snapper » un point que sur un autre point, et non sur une ligne), via le script « Give me points »¹²¹.

¹²¹ téléchargeable sur le site <http://arcscrips.esri.com>.

- Le « snapping » des waypoints sur les points issus de la densification du tracé, via un script élaboré à cet effet. Un waypoint prendra la position du point issu de la densification la plus proche. On note que celui-ci devra tenir compte du fait qu'un waypoint d'identifiant x ne peut être placé sur le parcours avant un waypoint d'identifiant inférieur à x (cf. figure 58).

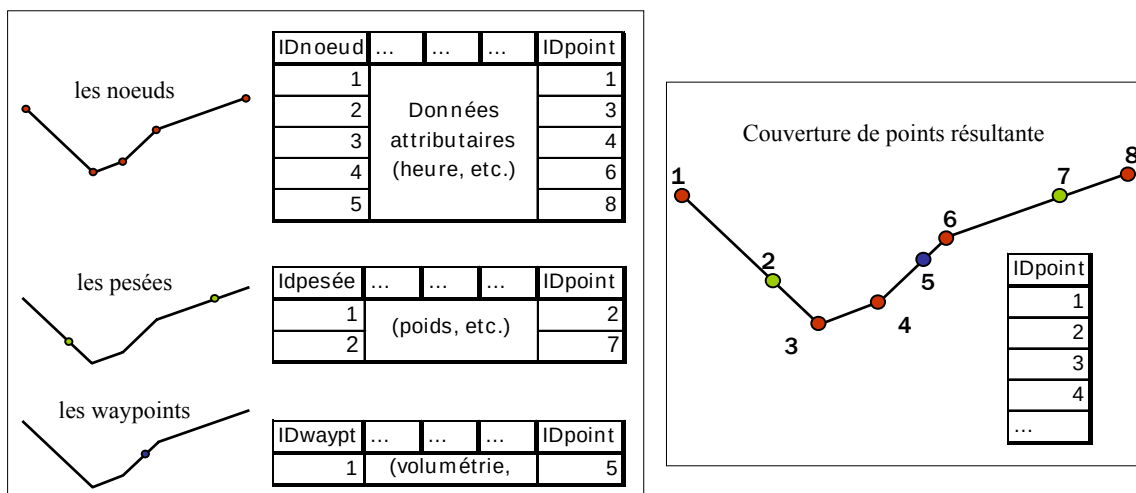
Figure 58 : Le « snapping » des waypoints



Source : Lénéaïc Depontailier, SIEGAD, 2004.

En sortie des prétraitements, nous obtenons une couverture de points issue de l'union de l'ensemble des données, chaque point correspondant à un nœud du parcours, un ticket de pesée ou bien un waypoint (cf. figure 59).

Figure 59 : Données résultant du suivi de tournée après prétraitements



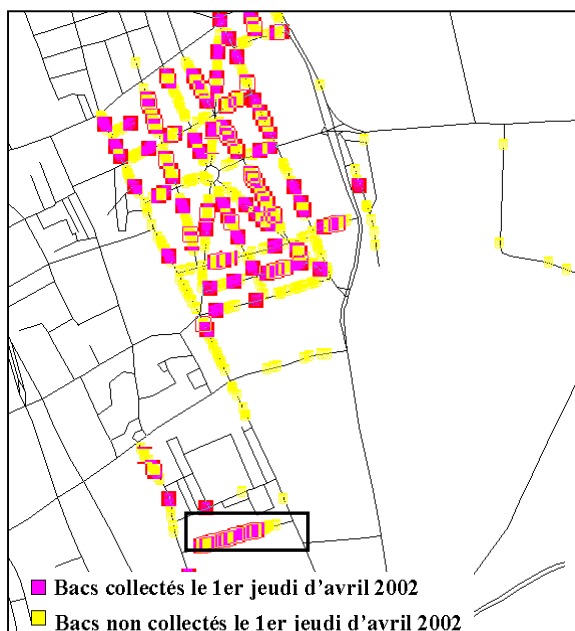
Source : Lénéaïc Depontailier, SIEGAD, 2004.

1.1.5- Identification électronique : un GPS en temps décalé

Sur un secteur de collecte de la ville de Vitry-Sur-Seine (secteur de Ferme ZI 2), nous obtenons différents indicateurs et informations (ex : éléments d'identification de la tournée,

jour, flux de déchets collectés, charge linéaire, rendements de collecte, temps moyen de ramassage des bacs, quantités collectées, taux de présentation en fonction du type d'habitat, etc..., cf. chapitre suivant). Nous parvenons aussi à établir une cartographie des bacs qui ont été collectés un jour donné (ex : le 4 avril 2002, cf. figure 60) et à établir le parcours de la benne. Le système devient un outil de pilotage de la gestion des collectes des déchets ménagers.

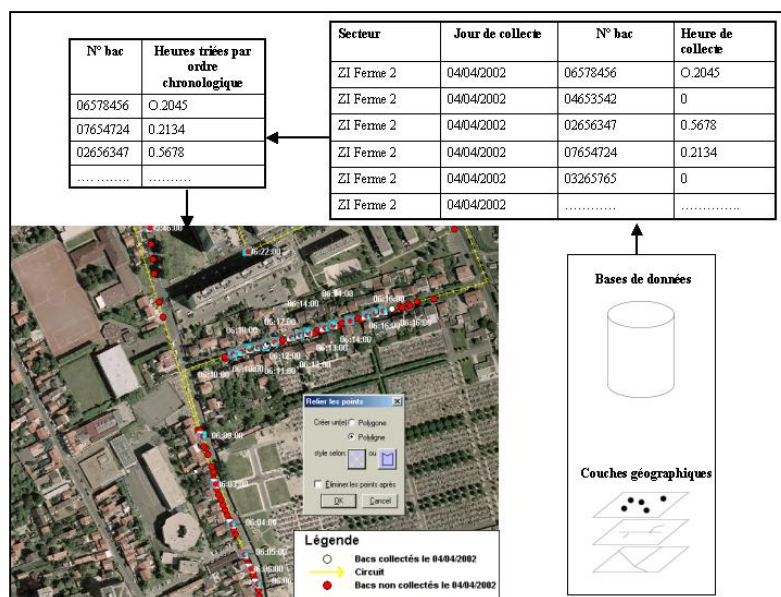
Figure 60 : Bacs collectés lors du 1^{er} avril 2002



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

En sélectionnant dans la base de données de dotation des bacs, les bacs collectés lors d'un jour précis, dans un secteur prédéfini, nous obtenons un fichier excel. L'heure de collecte est une donnée alphanumérique qui permet par la suite de les classer par ordre croissant (cf. figure 61).

Figure 61 : Mise en place du parcours grâce aux données de l'identification des bacs



Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

En effet en reliant les bacs collectés, grâce à un utilitaire classique des SIG (relier les points sous MapInfo), par ordre chronologique sur le secteur de ZI Ferme 2 (points blancs sur la figure 62), nous obtenons le circuit qu'effectue le camion. Il faut tout de même corriger parfois le circuit manuellement, sinon les circuits traverseraient des bâtiments. Il convient de caler le circuit sur le réseau routier.

Nous pouvons ainsi transmettre et visualiser les circuits de collecte. Sur cette zone, le véhicule circule plusieurs fois dans certaines rues. Cela permet de calculer le nombre de kilomètres de haut-le-pied parcouru sur le circuit et potentiellement les zones d'optimisation de haut-le pied pour diminuer les densités de passage.

Figure 62 : Forte densité de haut-le-pied sur Ferme ZI 2



Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

Au-delà de la mise en commun des différents outils et notamment de la visualisation des circuits de collecte, il convenait de définir si les circuits réalisés par les bennes sont les mêmes que ceux dont dispose le responsable de la collecte.

1.2- Recouvrement des secteurs de collecte

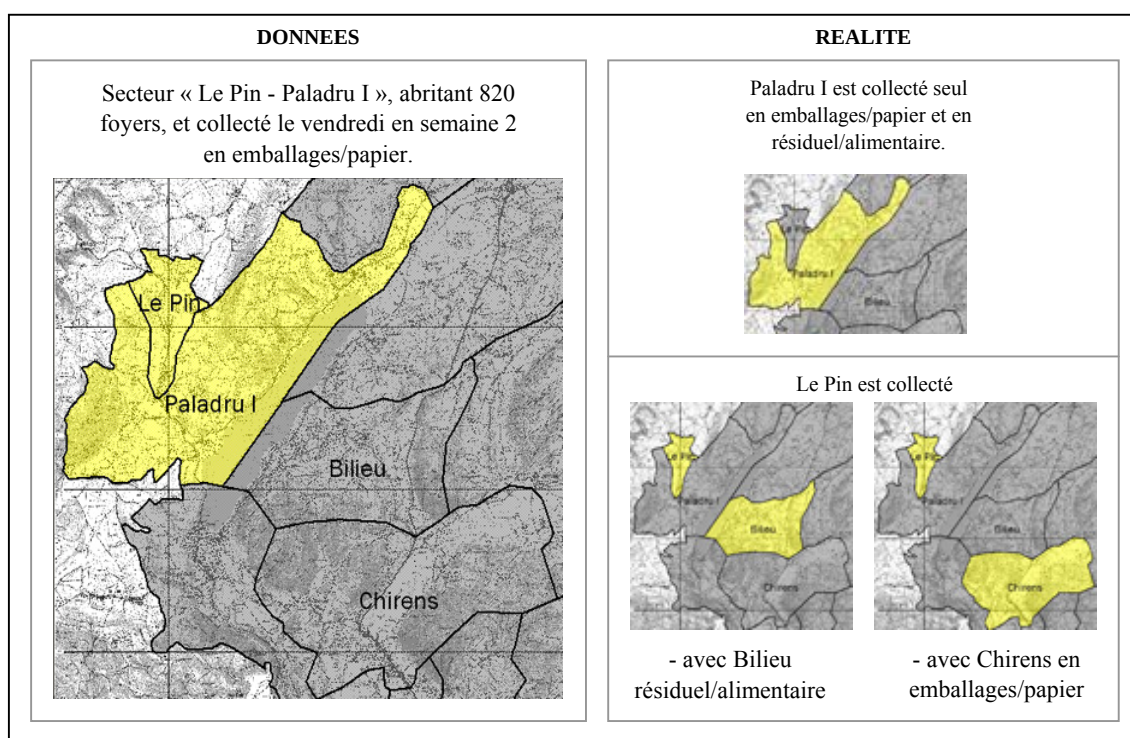
1.2.1- Mutations du territoire de collecte

Bien que les secteurs de collecte tendent à se stabiliser, ils ne sont pas définitifs. Les secteurs considérés ne correspondent pas toujours aux zones effectivement collectées dans une même tournée.

En effet, les modalités d'évolution des tournées de collecte depuis leur création entraînent parfois une fragmentation de celles-ci. De nombreuses tournées regroupent des portions de territoire non adjacentes qui ne sont pas collectées ensemble pour tous les flux de déchets (cf. figure 63).

Dans le cadre du Pays Voironnais, deux portions du territoire, collectées ensemble pour les emballages et le papier, sont fréquemment collectées séparément pour la collecte des déchets alimentaires et résiduels.

Figure 63 : Illustration du décalage entre données disponibles et réalité, induit par l'évolution des tournées



Source : Lënaïc Depontailier, SEIGAD, 2004.

Ce décalage entre réalité et information du responsable du service est simplement lié à un problème de mise à jour des documents.

1.2.2- Coefficient de recouvrement des secteurs de collecte

Il est possible de distinguer les écarts entre la réalité de la collecte et l'information dont dispose le chef d'équipe dans son bureau grâce à la superposition des points GPS d'un véhicule circulant sur un des parcours.

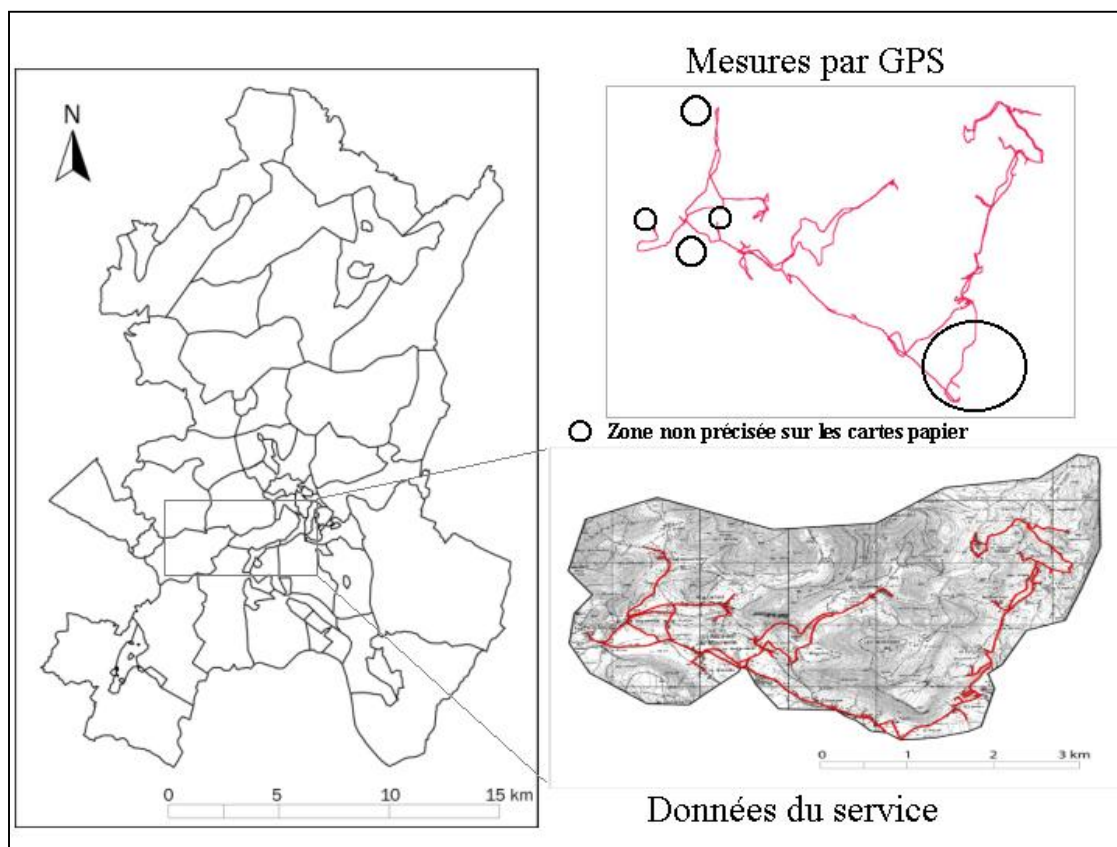
Pour confirmer cette première impression, nous quantifions les écarts entre le circuit réel effectué par une benne et les données dont disposent les services techniques.

Il apparaît globalement que, sur le circuit « St-Aupre-Crossey, St-Nicolas », l'information fournie par le Pays Voironnais est conforme à la réalité du terrain (cf. carte 20).

La carte réalisée grâce aux données du service de collecte (carte estimée) est légèrement différente de celle que nous avons pu réaliser grâce aux GPS. Il y a un écart de moins de 5 % par rapport à la réalité.

Ce chiffre traduit l'indice de recouvrement des tournées. Il est obtenu par la superposition des cartes. Dans cet exemple, le service de collecte connaît bien ce circuit.

Carte 20 : Différenciation de la collecte mesurée par GPS de celle connue par les services de collecte



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

Nous obtenons les premières informations et indicateurs qui décrivent le fonctionnement des services de collecte à l'issue du suivi des tournées, notamment la progression du véhicule de collecte dans le temps et dans l'espace. Toutefois, d'autres indicateurs sont utiles :

- l'évolution de la charge de la benne dans le temps et dans l'espace,
- les rendements des équipes,
- le nombre et les caractéristiques (point de regroupement, volumes présentés, temps de ramassage) des points de collecte référencés spatialement,
- la localisation des « points noirs » en terme de sécurité (marche arrière, pentes élevées).

Concernant le rééquilibrage des tournées, Jean-Marc Bouzon, responsable du centre technique, considère qu'« *il existe un problème au niveau de l'optimisation de la collecte* », et qu'il y a « *un manque d'informations précises* ».

Il identifie ses besoins en informations comme étant la répartition de la population, la production potentielle de celle-ci, ainsi que l'état de saturation des tournées de collecte.

2- Caractérisation des secteurs de collecte par le biais des indicateurs de performances

2.1- Les données usuelles de la collecte des déchets ménagers

Lorsque la collectivité exploite le service en régie, les responsables peuvent généralement disposer de ces trois types de données :

- les tonnages collectés par les camions,
- le temps mis par les véhicules lors d'une tournée,
- la distance parcourue par le camion.

Ces données sont essentielles mais malheureusement bien peu utilisées dans la rationalisation des charges de travail. Elles ne sont surtout pas toujours étudiées, analysées, par rapport aux contextes spatiaux dans lesquels se déroulent les collectes. L'intérêt est de dépasser la simple comparaison de tonnages entre circuits et d'aller plus loin, notamment en utilisant des indicateurs qui peuvent permettre d'analyser les caractéristiques de chaque secteur de collecte. Ceci afin de créer des « indicateurs » significatifs de comparaison et d'éviter une approche simpliste et même parfois hasardeuse du travail de chaque équipe. André Le-Bozec aborde ces formes de ratios¹²².

Il présente les indicateurs suivants :

- charge linéaire (t/km),
- rendement de collecte (t/h),
- temps moyens de ramassage des récipients (t),
- quantités collectées (kg/hab./an), etc...

Nous allons proposer d'autres indicateurs qui permettent de comparer les secteurs et d'obtenir une meilleure connaissance du territoire de la collecte des déchets.

2.2- Analyse des secteurs de collecte par le biais des indicateurs de performances

Le besoin d'indicateurs pour évaluer le fonctionnement de la collecte a été pris en compte. Ceux-ci permettent d'apporter de l'information et de communiquer avec les élus, techniciens, et potentiellement avec le public, l'objectif étant d'avoir une lecture facile et réaliste des données des services de collecte.

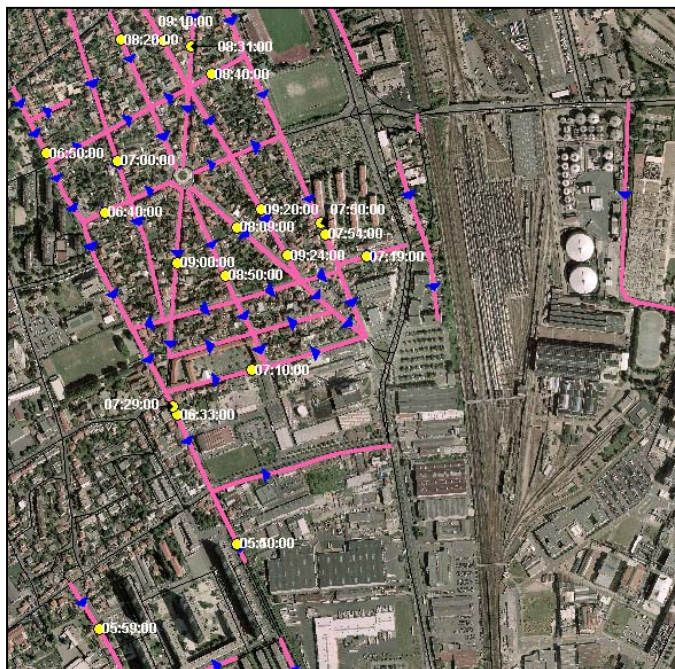
Ces indicateurs doivent témoigner de l'efficacité du ramassage et permettre aussi une bonne information du citoyen. A l'image des transports en commun, nous avons entrepris de définir les horaires de passage de la benne chez le particulier. Ainsi chaque foyer peut s'organiser pour sortir ses ordures durant un laps de temps minimum. Cela sous-entend, bien entendu, que le rythme de travail de chaque véhicule soit constant (mais l'utilisateur doit être conscient que l'horaire peut varier en fonction de contraintes du service). Cette action est permise grâce au GPS, par l'identification électronique des bacs ou bien par le suivi d'une tournée et par la réaffectation des données de temps sur une carte.

Par le GPS, les données ponctuelles permettent d'avoir un aperçu du parcours. Nous avons opté pour un intervalle de temps de 10 minutes. Nous sélectionnons simplement

¹²² [LEB2001].

manuellement dans la base de données les horaires qui nous conviennent. On connaît ensuite la localisation de la benne. La figure 64 met en relation la position de la benne et les heures de collecte habituelles.

Figure 64 : Division du circuit en laps de temps de 10 minutes sur un secteur de collecte de Vitry-Sur-Seine

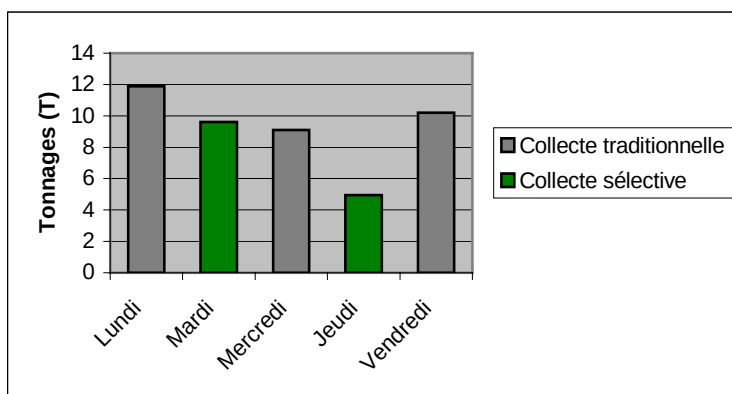


Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

2.2.1- Variation temporelle de production de déchets (Grenoble)

Nous constatons qu'il existe une production irrégulière des déchets ménagers lors d'une semaine de collecte. Cela est lié au fait que les gens consomment plus le week-end (présence accrue au domicile, courses, etc...) et que la collecte n'est pas réalisée le samedi et le dimanche. La collecte sélective représente des tonnages faibles par rapport à ceux des ordures ménagères traditionnelles. La somme des deux journées de collecte sélective correspond à la plus grosse journée de collecte d'OM résiduelles du lundi. En effet, les deux premiers jours de la semaine représentent 47 % du poids total collecté lors d'une semaine (cf. figure 65).

Figure 65 : Tonnages collectés lors d'une semaine dans le secteur 9 de la ville de Grenoble



Source : GDU 2002 ; réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD 2001.

Les différences de tonnage collecté peuvent aller du simple au double pour un même type de déchet collecté (cas des déchets recyclables du mardi et jeudi).

2.2.2- Variabilité du temps de travail

La figure 67 rapproche le nombre de conteneurs récolté et le temps de travail des ripeurs. La charge de travail des ripeurs est très variable ainsi que le nombre de conteneurs soulevés au cours d'une semaine. Il manque sur ce graphique une donnée importante : le taux de présentation des bacs¹²³. En effet, la figure 67 ne permet pas d'établir un rapport entre le nombre total de conteneurs dans un secteur et le nombre de conteneurs présentés lors d'un jour de collecte. Cette donnée est malheureusement rare. Seules les collectivités qui ont la maîtrise du parc de conteneurs peuvent en disposer. De plus, il ne suffit pas de maîtriser le parc, encore faut-il comptabiliser les conteneurs collectés. C'est un travail lourd et seules quelques collectivités, qui disposent d'outils de pesée embarquée ou d'identification des bacs, peuvent obtenir cette donnée. Elles disposent d'un accès permanent, en temps réel, à des informations sur leur parc de conteneurs. Lors de notre analyse, nous avons travaillé sur un suivi d'une semaine hors vacances pour avoir une idée de ce qui peut se dérouler le reste du temps.

Quand on évoque le temps de travail des équipes, cela devient un sujet délicat car même si le fini-parti¹²⁴ a tendance à disparaître, il existe encore. « *Bien souvent seuls les responsables d'exploitation savent réellement ce qui se passe, l'opacité ayant une importance stratégique dans le système du fini-quitte* », Barbier.R.

Lors de notre enquête, nous avons déterminé le temps de collecte pendant toute une semaine. Pour réaliser des études comparatives entre circuits, nous avons décidé de distinguer trois types de temps (cf. figure 66):

- **temps réel de collecte** (celui-ci prend en compte l'heure de la première poubelle collectée et de la dernière sans le décrochage à l'unité de traitement),
- **temps réel de travail sur le circuit** (celui-ci prend en compte le temps réel de collecte, le temps des décrochages à l'unité de traitement et le retour sur le circuit de collecte ainsi que le temps pour arriver le matin¹²⁵ sur le secteur et le retour au dépôt),
- **temps total** (comprend l'ensemble des indicateurs précédents ainsi que la ou les pauses).

Cette distinction est basée sur l'idée qu'un circuit peut soit se situer à côté d'une unité de traitement, l'équipe pouvant alors déverser le contenu de sa benne et retourner rapidement sur son secteur, soit se situer à l'opposé de l'unité de traitement, et l'équipe de collecte mettra plus de temps lors des périodes de décrochage car elle sera confrontée à la distance et aux contraintes de circulation.

¹²³ **Taux de présentation** : Il s'agit du rapport entre le nombre de conteneurs présentés lors d'une tournée de collecte et le nombre total de conteneurs affectés aux quartiers concernés.

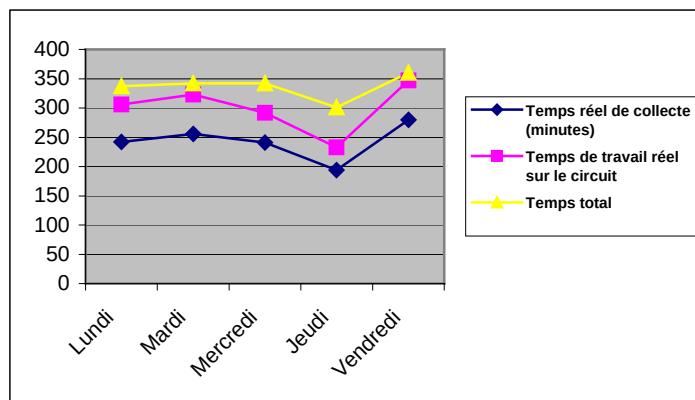
¹²⁴ **Fini-parti ou fini-quitte** est une expression utilisée dans le monde du déchet pour définir le fait que, lorsqu'une tâche est terminée, les gens rentrent chez eux même s'il existe des horaires définis.

¹²⁵ Le temps pour arriver sur le circuit est rajouté au premier décrochage de la benne.

La figure 66 témoigne des temps de collecte. Ils sont sensiblement les mêmes au cours d'une semaine, sauf le jeudi qui reste une journée de collecte particulière. En effet, les tonnages sont relativement faibles ce jour-là et le responsable du service de collecte autorise le personnel à terminer plus tôt (11h00 au lieu de midi).

Il est intéressant de constater que, pour des charges de travail différentes, les temps de collecte sont similaires.

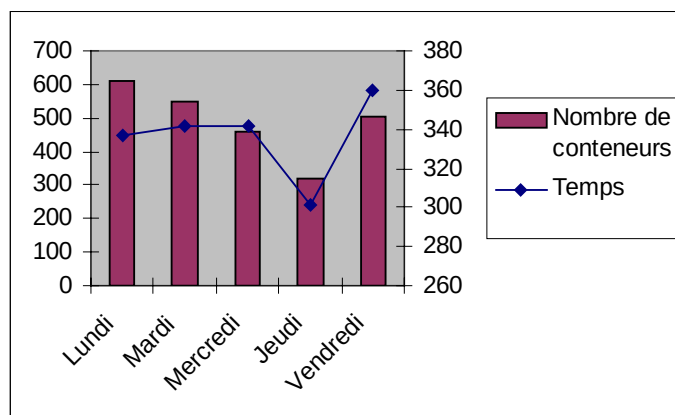
Figure 66 : Temps de collecte (exprimé en min)



Source : Nicolas Perrin, 2004.

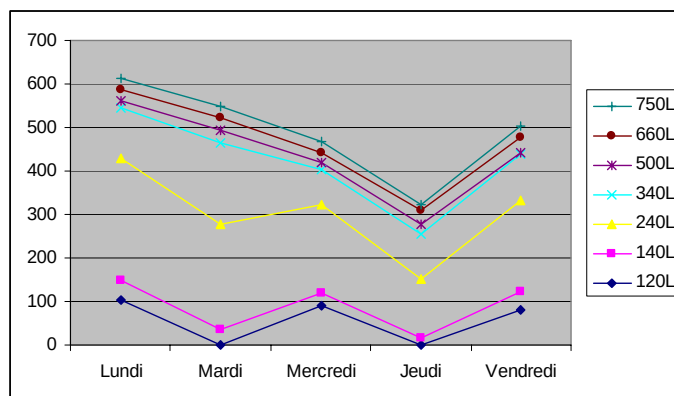
Quand on combine les deux graphiques, on obtient un comparatif clair entre le temps et la charge de travail de l'équipe (cf. figure 67). Les résultats témoignent que, lors des premiers jours de collecte, alors que le nombre de conteneurs soulevés tend à diminuer, le temps de travail, lui, stagne. Ce phénomène est-il lié aux conditions de circulation plus difficiles, à un rythme de travail moins performant ou au fait que le nombre de conteneurs levés ait peu d'impact sur le temps de collecte ? En effet, la diminution du nombre de conteneurs ramassés devrait normalement réduire les arrêts du camion et donc diminuer le temps de collecte. Mais le nombre d'arrêts ne diminue pas, c'est le nombre de conteneurs par arrêt qui diminue. Quand on collecte moins de conteneurs, on diminue le poids à déverser dans les unités de traitement. Ainsi, au lieu de réaliser deux, voire trois décrochages pour un circuit, un seul décrochage suffira. Toutefois, il est fort probable que le déchargement se fasse à période fixe, quel que soit le remplissage des bennes...

Figure 67 : Comparatif entre temps de travail et nombre de conteneurs soulevés



Source : Nicolas Perrin, 2004.

L'intérêt d'une analyse aussi fine permet de se rendre compte de l'état du parc de conteneurs et de pouvoir le quantifier à un instant T (cf. figure 68).

Figure 68 : Profil des conteneurs collectés dans le circuit 9 de Grenoble


Source : Nicolas Perrin, 2004.

Il est intéressant d'identifier et maîtriser le parc des conteneurs des ménages (type = sac ou bac), de voir s'ils sont adaptés en taille et volume en fonction des productions, s'ils sont adaptés aux besoins de la population et si les contenants ne posent pas trop de problèmes à ceux qui les collectent (refus de sac).

C'est une information importante, surtout quand la collectivité est propriétaire ou veut devenir propriétaire du parc des conteneurs. Cette information est indispensable pour adapter le matériel mais elle n'est malheureusement pas ou peu connue des organisations communales ou intercommunales. C'est le cas de la ville de Grenoble.

L'analyse de ce problème passe par un sondage systématique sur le terrain pour déterminer les quartiers où se posent des problèmes de contenants (sacs refusés). Connaître le nombre de bacs et leurs volumes permettrait d'obtenir une évaluation du volume de déchets dans l'hypothèse où tous les récipients sont sortis pleins à chaque vidage.

Sur la ville de Grenoble, les conteneurs de 120 l ne sont plus aux normes. Ils sont trop petits et basculent dans la benne. Il est intéressant de se rendre compte de l'évolution au cours du temps de la résorption de ce type de bacs. Les bacs de 120 l restent encore nombreux dans le cas de la collecte des ordures ménagères résiduelles et notamment dans les secteurs pavillonnaires. Nous constatons sur ce graphique que la part des conteneurs de 240 l est la plus importante.

2.2.3- Bilan des données et des indicateurs techniques

En moyenne un Français produit un peu plus d'un kilogramme de déchets par jour. Cette règle se confirme sur cet exemple avec 1,09 kg/jour de moyenne sur une semaine. Il faut relativiser ce chiffre car il témoigne uniquement d'un secteur de la ville sur un temps réduit.

De plus, nous devons évoquer le cas des commerces et petites entreprises qui sont collectés par le service de la ville et qui sont considérés normalement comme des DIB (Déchets Industriels Banaux) ou des déchets ménagers assimilés. Donc, nous pouvons préciser que, dans ce secteur, la population produit probablement moins d'un kilogramme par jour de déchets ménagers.

Voici un tableau récapitulatif (cf. tableau 58) des données récoltées sur le terrain et des indicateurs susceptibles de permettre des comparaisons entre les secteurs de collecte. Ces indicateurs, s'ils sont mis en place sur l'ensemble des secteurs, en favoriseront la connaissance et faciliteront la rationalisation. A travers ce tableau, nous avons essayé de définir des indicateurs types qui permettent de comparer les circuits de collecte entre eux. Il est maintenant intéressant pour le responsable de mesurer les différences entre plusieurs secteurs de collecte pour se rendre compte de la réalité du terrain et, éventuellement, réorganiser les tournées. Ce besoin avait été exprimé lors de l'enquête.

Tableau 58 : Récapitulatif des données recueillies et des indicateurs réalisés sur le circuit 9 à Grenoble

Données brutes GDU (Gestion des Déchets Urbains)	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Somme	Moyenne
Kilomètres (total)	43	37	36	29	37	182	36.4
Kilomètres (collecte au sens strict)	15.684	16.072	15.81	15.71	16.75	80.026	16.0052
Tonnages	11.9	9.6	9.1	4.94	10.2	45.74	9.148
Temps réel de collecte (minutes)	242	256	241	194	280	1213	242.6
Temps de travail réel sur le circuit (minutes)	306	323	292	233	347	1501	300.2
Temps total (minutes)	337	342	342	301	360	1682	336.4
Nombre de conteneurs	613	548	459	322	503	2445	489
Volume d'un conteneur moyen enlevé (litres)	278.1	326.8	290	345.9	291.3	1532.1	306.42
Volume total (litres)	170490	179090	133140	111390	146690	740800	148160
Données brutes INSEE							
Population						8327	
Logements						4793	
Pourcentage de maisons						4.4	
Pourcentage immeubles						88.9	
Pourcentage autres logements (hôtels, maisons d'accueil, hospices, etc...)						6.7	
Résidences principales						4384	
Résidences secondaires						306	
Résidences vacantes						132	
Résidences vac+sec						438	
Commerces						56	
Indicateurs ou ratios de comparaisons							
Temps réel moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	24.06	28	31.5	36.14	33.4	153.1	30.62
Temps moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	30	37.4	42.1	56.1	42.94	208.54	41.708
Distance moyenne pour collecter un conteneur (mètre)	26.26	29.3	34.4	48.8	33.3	172.06	34.412
Charge linéaire (Tonne/ kilomètre)	0.73	0.6	0.57	0.31	0.61	2.82	0.564
Charge linéaire bis (kilomètre/tonne)	1.41	1.67	1.74	3.18	1.64	9.64	1.928
Taux de remplissage des bennes(charge moyenne/charge max)							
Rendements de collecte (Tonne/ heure) sur le temps réel	2.93	2.25	2.26	1.53	2.18	11.15	2.23
Quantités collectées par habitant (kg/hab./jour)	1.43	1.15	1.09	0.59	1.22	5.48	1.096

Police violette : Valeur maximale.

Police verte : Valeur minimale.

Source : Nicolas Perrin, 2004.

2.3- Comparaison des secteurs de collecte de la ville de Grenoble

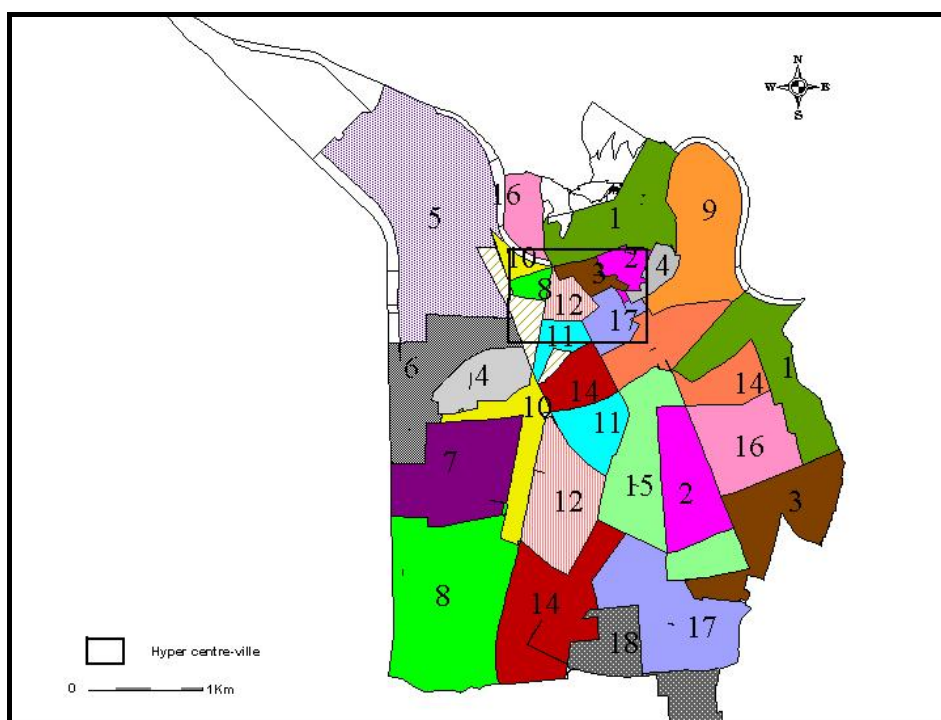
Cette étude a pour buts une meilleure transparence de la collecte et une uniformisation des secteurs afin d'équilibrer la productivité entre les équipes. L'intérêt, après avoir « décortiqué » un circuit lors d'une semaine de collecte, était de comparer des circuits entre eux. L'idée est de formaliser les indicateurs pour l'ensemble des secteurs afin de comparer et de corriger les circuits (disposer de renseignements statistiques et de caractéristiques sur les secteurs de collecte à une date ou à plusieurs dates, préparer des comptes-rendus pour des périodes définies)

Nous avons souhaité étudier 4 secteurs aux profils socio-économiques très différents pendant les mêmes jours de collecte pour réaliser une étude comparative. Ces secteurs sont souvent dispersés sur le territoire (non adjacents). Les données se rapportent l'une au jour de collecte du lundi (collecte OM résiduelles) et l'autre au mardi (collecte sélective).

2.3.1- Présentations des secteurs

Les secteurs de collecte ont des profils très différents :

Carte 21 : Présentation des secteurs de collecte de la ville de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2002.

Le secteur 3 (cf. carte 21) est constitué d'une partie de l'hyper-centre avec une majorité de commerces et d'un secteur plus périphérique constitué d'habitats divers (habitat vertical concentré et dispersé ainsi que quartiers avec des villas éparpillées).

La densité avoisine les 8000 habitants/km². C'est une densité forte avec un bon équipement commercial (plus de 51 commerces pour 1000 habitants). Cependant la nature des commerces n'est pas représentée à parts égales. On dispose d'une écrasante majorité de commerces et d'équipements de la personne (41%). Le nombre de cafés, restaurants et hôtels est lui aussi important (18%) ; n'oublions pas que ce sont des producteurs de déchets particuliers avec essentiellement des déchets d'emballages, des bouteilles de verre et

des déchets liés à l'alimentation. De nombreuses « locomotives commerciales » : Fnac, Arthaud, Prisunic, Galeries Lafayette, sont présentes et produisent de grandes quantités de déchets. Ce secteur comprend également un autre quartier : celui de Teisseire. Il est constitué d'un habitat collectif « en cité » avec des caractéristiques démographiques particulières (forte proportion de moins de 20 ans et d'inactifs). Cela pose des problèmes sociaux (chômage, délinquance). Le taux de commerces y est très faible avec une part réduite de cafés, restaurants (3%). Ce secteur connaît des problèmes de collecte : nombreuses incivilités auprès des ripeurs et du matériel de pré-collecte (destruction).

Le **secteur 12** a sensiblement le même profil que le précédent. Il prend une part de l'hyper-centre et une autre zone de collecte en périphérie. Celle-ci est moins défavorisée que la précédente et dispose de quelques quartiers avec de l'habitat pavillonnaire. Nous trouvons aussi de l'habitat vertical dense mais dans des conditions sociales différentes des précédentes. Sa densité est de 9771 hab/km², légèrement plus importante que la précédente car l'habitat vertical y est plus conséquent.

Le **secteur 5** qui représente le quartier Europole-Berriat est à l'extrémité Nord-Ouest de la ville, à l'opposé de l'unité de traitement qui est à l'Est de la ville. Avec une densité de 2132 hab/km², c'est le moins peuplé des secteurs analysés. Cela s'explique par le fait que le quartier est vaste et comporte une zone non peuplée (le pôle scientifique et le quartier des affaires) qui représente plus de la moitié de son étendue. C'est un territoire hétérogène composé de différents secteurs. Le quartier Berriat est le seul réellement peuplé, animé et bien équipé en commerces de proximité. Ce quartier est en pleine mutation ; il est l'enjeu de nombreux projets d'implantation de bâtiments publics (cité scolaire, Palais de justice). Il dispose d'une grande réserve foncière jusqu'ici inoccupée. C'est le quartier où les taux de production vont évoluer le plus rapidement dans les années à venir. Ce secteur de collecte sera certainement réajusté du fait d'une population de plus en plus importante (de nombreuses constructions sont apparues ou sont en projet). Plus d'une centaine de logements devraient être créés au croisement de Berriat et de la rue Senard et 200 vers Europole. Une population qui augmente, des commerces de plus en plus nombreux pour répondre aux besoins des habitants, autant d'éléments qui vont faire apparaître des productions de déchets considérables.

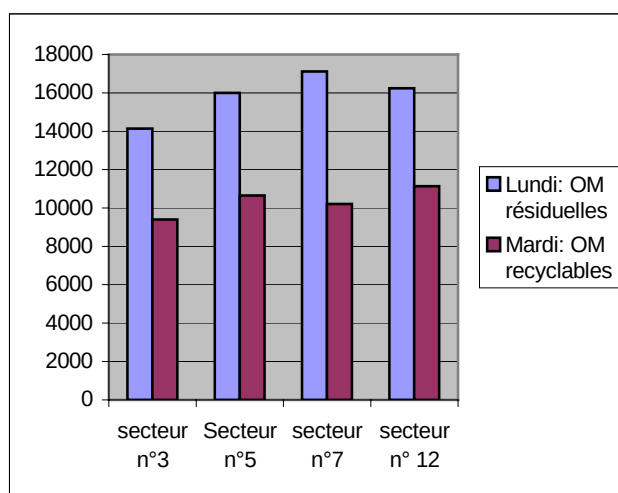
Enfin le **secteur 7** est une zone de collecte continue. Il représente la densité de population la plus importante de tous les secteurs de collecte avec presque 12 000 hab./km². Cela s'explique tout simplement par l'effet de l'habitat vertical quasi dominant, avec de grands immeubles aux étages nombreux. Le profil socio-économique de cette zone est équilibré (représentation égale des différentes CSP) avec une présence moyenne de commerces de toutes natures.

Voici une présentation rapide des secteurs où nous avons récolté des données concernant les déchets ménagers. La diversité des profils socio-économiques des secteurs peut laisser imaginer des différences de comportements de production des déchets ménagers. Nous allons essayer d'aborder ces différences par le biais des indicateurs de comparaison.

2.3.2- Analyses des poids collectés

Nous constatons une certaine homogénéisation des productions de déchets. Nous retrouvons la tendance de production de déchets du secteur de l'Ile Verte avec une diminution des tonnages collectés pour le mardi car c'est ici le jour de la collecte des déchets recyclables.

Figure 69 : Comparaison des productions de déchets ménagers du 3/06/02 et du 4/06/02 sur quelques secteurs de collecte de la ville de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les tonnages sont plus importants pour le secteur 7, sensiblement les mêmes pour les secteurs 5 et 12, et moindres pour le secteur 3. Cela s'explique par la densité de population. Toutefois, ce n'est pas le secteur 7 qui dispose de tonnages élevés de déchets recyclables. C'est le secteur 5. Ainsi, nous pouvons définir la production de déchets par habitant et par secteur grâce aux données INSEE (cf. tableau 59).

Tableau 59 : Présentation des productions en kg/hab./jour en fonction des secteurs de collecte

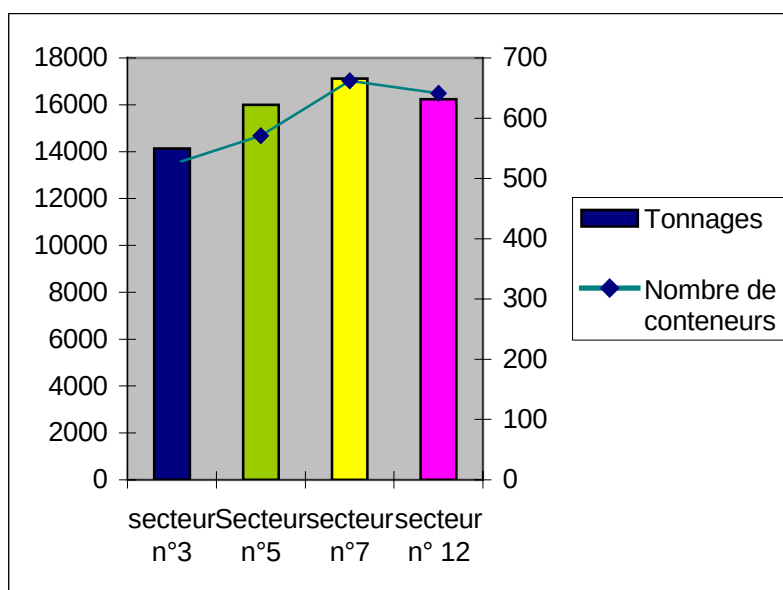
	Habitants	Production OM résiduelles (kg)	Production OM sélectives (kg)	kg/hab./J-OM résiduelles	kg/hab./J-OM recyclables	kg/hab./J-total
secteur 3	6819	14140	9400	6.61	4.4	5.5
secteur 5	6803	16000	10660	2.32	1.56	1.95
secteur 7	9035	17120	10200	1.78	1.07	1.42
secteur 12	7426	16240	11140	6	4.12	5.06

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Une fois effectué le croisement du nombre d'habitants par secteur avec les tonnages des déchets collectés, nous obtenons des valeurs relatives par secteur. Il nous faudrait les tonnages d'une année complète pour présenter un indicateur stable qui témoigne de la réalité. Pour autant, d'après ces résultats, nous constatons que les secteurs 3 et 12 sont ceux qui produisent le plus de déchets par habitant avec environ 5 kg/hab. sur les deux jours tests. Le plus faible tonnage correspond au secteur 7 avec 1.42 kg/hab. sur les deux jours. Les écarts sont très importants entre les secteurs. Nous pouvons préciser que l'écart se réalise sur la part des déchets des commerces collectés en centre-ville. En effet, les secteurs 3 et 12 collectent de nombreux commerces en hyper-centre. Le secteur 7 s'approche des 2 kg/hab. avec un appareil commercial bien moindre. Nous constatons le rôle des entreprises et des différents organismes publics dans le poids des déchets collectés.

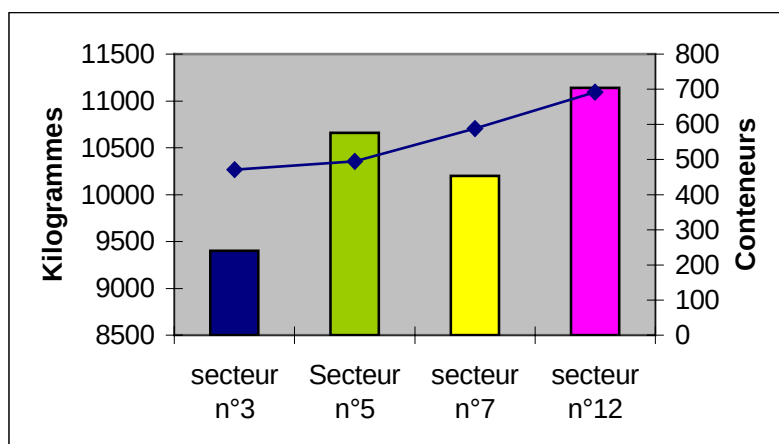
Maintenant, essayons d'aller plus loin dans l'analyse et comparons ces résultats avec le nombre de conteneurs soulevés.

Figure 70 : Comparaison du nombre de conteneurs soulevés et des tonnages d'ordures ménagères résiduelles dans quelques secteurs de la ville de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Figure 71 : Comparaison des tonnages de collecte sélective et du nombre de conteneurs soulevés dans quelques secteurs de collecte de Grenoble (4/06/02)



Source : Nicolas Perrin, 2004.

On constate une corrélation forte entre les productions d'ordures ménagères résiduelles et le nombre de conteneurs soulevés (cf. figure 70). En effet, plus le nombre de conteneurs est élevé et plus les tonnages sont importants. Par contre, cette liaison ne se vérifie pas pour la collecte sélective (cf. figure 71). Des écarts surviennent, notamment dans le secteur 3 où la production de déchets est la plus faible mais avec un nombre de conteneurs relativement conséquent (peut-être les commerces en hyper-centre ne participent-ils que peu ou pas à la collecte sélective ?).

2.3.3- Analyses des rendements

Les secteurs 7 et 12 ont un plus grand nombre de conteneurs à soulever par rapport aux autres circuits (cf. tableau 60).

Tableau 60 : Les valeurs minimales et maximales des conteneurs soulevés

Nombre de conteneurs	OM recyclables	OM résiduelles
Maximum	692 (secteur 12)	662 (secteur 7)
Minimum	471 (secteur 3)	523 (secteur 3)

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Il y a des écarts allant jusqu'à 32 %, notamment pour les déchets recyclables et plus de 200 conteneurs soulevés d'écart entre deux secteurs. Ce chiffre est énorme. Bien entendu, il faudrait connaître les points de regroupement des conteneurs notamment devant les immeubles. En effet, un immeuble contenant un grand nombre d'habitants aura à sa disposition une masse de conteneurs importante, donc une forte concentration de bacs ce qui demandera beaucoup moins de temps pour les déverser dans la benne. Il faudrait réaliser un indicateur du nombre de conteneurs en fonction du kilométrage parcouru au sein du secteur et de la part d'habitat vertical.

Prenons pour exemple les secteurs 7 et 12. Il y a un écart de plus de 100 conteneurs entre ces circuits. Il est évident que le travail est plus important pour l'équipe du secteur 12. Toutefois, quand on réalise le rapport entre nombre de conteneurs et kilométrage, ce rapport est moindre (cf. tableau 61). Cela traduit des concentrations de conteneurs plus fortes.

Tableau 61 : Comparaison du nombre de conteneurs enlevés par rapport au kilométrage parcouru

	Kilomètres	Conteneurs	Nombre de conteneurs/km.
Secteur 7	12.8	588	45.9
Secteur 12	17	692	40.7

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Nous devons, lors de notre enquête de terrain, définir le type d'habitat. Deux catégories étaient proposées :

- Habitat pavillonnaire,
- Habitat vertical > à 3 étages

L'objectif était d'estimer la part de chaque type d'habitat par secteur de collecte, sans tenir compte du type d'activités. N'oublions pas de préciser que nous définissions le type d'habitat uniquement aux endroits collectés, c'est à dire uniquement si un conteneur était récupéré.

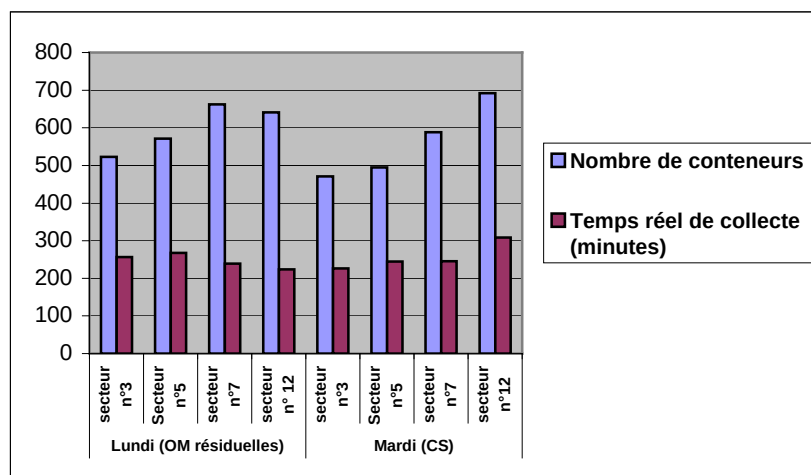
Tableau 62 : Définition du profil d'habitat des secteurs de collecte 7 et 12

	Part de l'habitat pavillonnaire	Part de l'habitat vertical (> à 3 étages)
Secteur 7	51 %	49 %
Secteur 12	35.5 %	64.5 %

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le tableau 62 montre que l'habitat vertical est plus important pour le secteur 12. En effet, il comprend une partie du centre-ville dans sa collecte alors que le secteur 7 est un quartier en périphérie du centre-ville avec quelques quartiers résidentiels.

Figure 72 : Comparaison du temps réel de collecte et du nombre de conteneurs soulevés sur quelques secteurs de collecte



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le graphique traduit une légère corrélation entre le temps réel de collecte sur les circuits et le nombre de conteneurs vidés dans la benne du camion. Les différences surviennent sur les secteurs 7 et 12 pour la collecte des ordures résiduelles. En effet, le nombre de conteneurs est élevé alors que le temps de collecte est inférieur à celui des autres secteurs de collecte comportant pourtant moins de conteneurs à vider. Le contexte spatial joue un rôle déterminant. Ces secteurs traduisent là encore les particularités du centre-ville : forte concentration de conteneurs sur un espace réduit. Ils possèdent le nombre de conteneurs au kilomètre/carré le plus élevé :

Collecte OM résiduelle

- Secteur7 : 849 conteneurs/km²
- Secteur12 : 843 conteneurs/km²

Collecte sélective

- Secteur7 : 754 conteneurs/km²
- Secteur12 : 910 conteneurs/km²

Le secteur 5 a une valeur beaucoup plus réduite avec 179 conteneurs/km² pour lundi et 155 conteneurs/km² pour mardi.

2.3.4- Bilan sur la comparaison des indicateurs

Nous avons regroupé les résultats des tableaux (cf. annexe 15 et 16). Nous avons réalisé des indicateurs susceptibles de présenter rigoureusement les secteurs de collecte. Ils peuvent être analysés et comparés pour donner une photographie instantanée des zones de collecte.

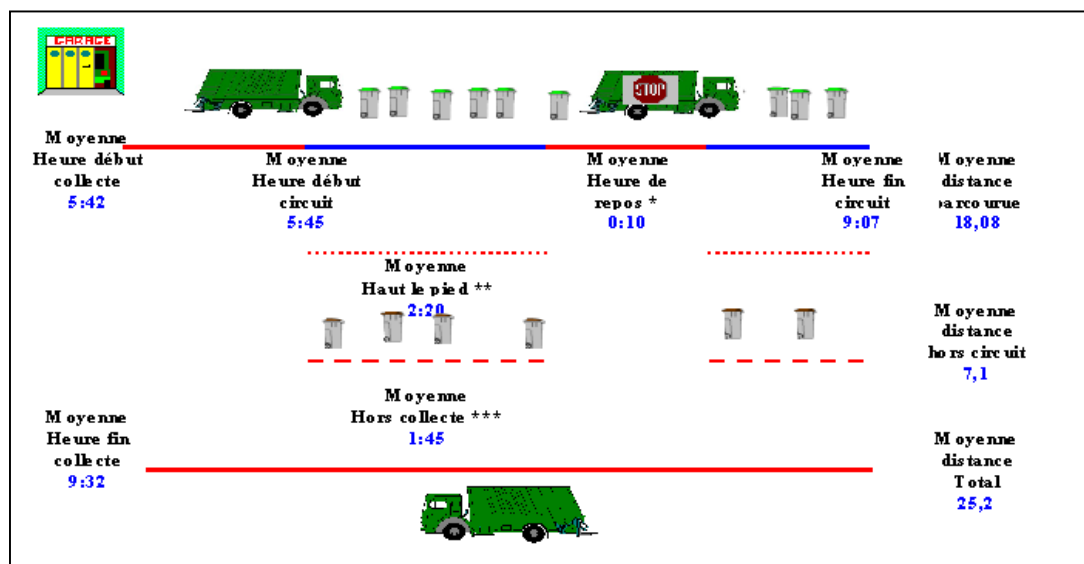
Toutefois, il manque un indicateur : celui du taux de présentation. Il ne peut être obtenu qu'en utilisant l'identification électronique (cf. tableau 63). Nous présentons les indicateurs disponibles sur la tournée ZI Ferme 2 de Vitry-Sur-Seine. Nous disposons clairement d'un nombre d'indicateurs plus importants permettant la compréhension (cf. figure 73) et la rationalisation des tournées.

Tableau 63 : Liste des données et indicateurs pour identifier les leviers d'optimisation de la collecte

Secteur : ZI ferme	Source	04/04/2002	11/04/2002	18/04/2002	25/04/2002	Somme	Moyenne
Données théoriques							
Nombre de bacs identifiés	GPOC	171	49	45	150	415	103,75
Nombre de bacs	GPOC	200	61	66	186	513	128,25
Volume total	GPOC	26280	10440	8500	23440	68660	17165
Bac Immeuble total	GPOC						
Bac maison total	GPOC						
Bac administration total	GPOC						
Population	INSEE						
Données conteneurisations							
Bac immeuble collecté	GPOC	40	22	17	37	116	
Litrage immeuble collecté	GPOC	10340	6760	4920	9880	31900	
Bac maison collecté	GPOC	130	25	27	113	295	
Litrage maison collecté	GPOC	15600	3000	3240	13560	35400	
Bac administration collecté	GPOC	1	2	1	0	4	
Litrage administration collecté	GPOC	340	780	340	0	1460	
Taux de présentation immeuble	GPOC	14,65	8,06	6,23	13,55	42,49	10,62
Taux de présentation maison	GPOC	18,11	3,48	3,76	15,74	41,09	10,27
Taux de présentation administration	GPOC	2,27	4,55	2,30	0,00	9,12	2,28
Taux de présentation mensuelle	GPOC	16,52	4,73	4,35	14,49	40,10	10,02
Indicateurs de productivité							
Tonnages CS MMX ZI ferme	VITRY	2460	2420	2560	2740	10180	2545
Productivité (L/hab/J)	GPOC et INSEE						9,05
Temps de collecte (sec)	GPOC	13440	13260	12840	12360	51900	12975
Distance total (Km)	GPOC	23,7	24,7	25,1	24,8	98,3	24,575
Distance collecte	GPOC	16,4	16,3	16,8	15,8	65,3	16,325
Heure début	GPOC	5h40	5h40	5h44	5h43		
Heure fin	GPOC	9h24	9h21	9h18	9h09		
Temps total	GPOC	266	277	278	253		
Temps de collecte (Min)	GPOC	224	221	214	206	865	216,25
Temps réel moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	GPOC	78,60	270,61	285,33	82,40	716,94	179,24
Distance moyenne pour collecter un bac (m)	GPOC	138,60	504,08	557,78	165,33	1365,79	341,45
Charge linéaire (kilomètre/Tonne)	VITRY et GPOC	9,63	10,21	9,80	9,05	38,70	9,67
Charge linéaire bis (Kilos/kilomètre)	VITRY et GPOC	103,80	97,98	101,99	110,48	414,25	103,56
Rendements de collecte (Kilos/heure)	VITRY et GPOC	658,93	657,01	717,76	798,06	2831,76	707,94
Quantités collectées par habitant (Kg/hab/an)	VITRY et INSEE	0,32	0,32	0,34	0,36	1,34	0,34

Source : Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

Figure 73 : Présentation des caractéristiques de la tournée du secteur ZI Ferme 2 à Vitry-Sur-Seine pour le mois d'avril 2002



Source : Plastic Omnium, Nicolas Perrin, SEIGAD 2004.

Sur le graphique précédent, nous présentons quelques données (distance, temps) sur la tournée du secteur de collecte ZI Ferme 2 à Vitry-Sur-Seine. L'information supplémentaire produite porte sur les temps de haut-le-pied. En effet, à partir de données pré-existantes (distance, temps, nombre de conteneurs identifiés sur un tronçon), nous avons créé cet indicateur.

3- Caractérisation des tronçons de collecte en terme de gisements

Il existe plusieurs types d'objectifs dans la résolution des problèmes de tournées de véhicules. Citons pêle-mêle l'optimisation de la distance parcourue, de la durée globale de parcours, des coûts, du temps d'attente des véhicules, de leur taux de remplissage, de la taille de la flotte...

Toutefois, l'objectif annoncé de ce chapitre est de proposer une contribution à la planification opérationnelle de la collecte des déchets ménagers, en étudiant les différents types de collecte existants (PAP et apport volontaire) et en déterminant des solutions réalisables répondant à des objectifs multicritères liés à des contraintes de :

- Charge maximale de la benne (tonnages récoltés),
- Temps de collecte.

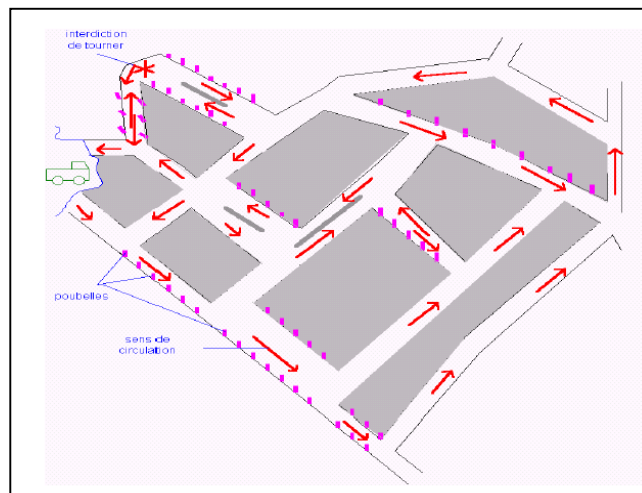
Ces deux critères sont les principaux pour définir les circuits.

3.1- La collecte et ses contraintes

Le problème de la collecte des déchets urbains est défini sur un réseau de rues découpé en secteurs de collecte. Par « rue », on désigne en fait un tronçon de rue, reliant deux carrefours (cf. figure 74). Une rue peut être à sens unique ou à double sens, étroite ou large. Il peut y avoir des interdictions de tourner, comme les demi-tours interdits à certains carrefours ou coûteux en terme de temps. Chaque rue a une quantité de déchets à collecter (quantité éventuellement nulle), qui peut être répartie d'un seul côté ou des deux côtés. Selon le cas, cette répartition peut nécessiter un passage ou deux. Il y a quatre façons de collecter une rue (cf. figure 75) : côté gauche uniquement, côté droit uniquement, côté gauche et côté droit en deux passages, côté gauche et côté droit en même temps et dans n'importe quel sens (collecte dite bilatérale, en tricot, en zig-zag).

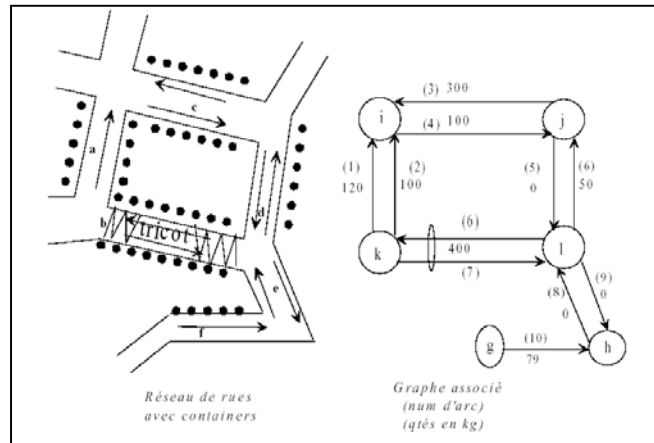
Nous avons considéré que chaque tronçon ne comportait qu'un attribut pour chaque donnée (population, quantité de déchets, nombre de commerces) mais l'on peut envisager deux attributs, l'un désignant le côté pair du tronçon et l'autre le côté impair. En effet, il faudra adapter la valeur du tonnage en fonction des émetteurs que l'on collecte et donc potentiellement du mode de collecte (HLP – Haut-Le-Pied, collecte à droite, à gauche, des deux côtés).

Figure 74 : Exemple de réseau de rues en collecte des déchets urbains



Source : Wahiba Ramdane Cherif.

Figure 75 : Graphe associé à un réseau de rues avec contraintes



Source : Wahiba Ramdane Cherif.

Ce bref exposé sur la collecte des déchets urbains permet d'en montrer les difficultés. Nous ne travaillerons pas sur des modèles d'algorithmes d'optimisation (postier Chinois, par arcs, algorithmes génétiques, CARP « *Capacitated Arc Routing Problem* », techniques de résolution *métaheuristiques*) car ils ont été évoqués dans la thèse de Wahiba Ramdane Cherif.

Notre objectif est plutôt pratique car il porte sur l'intégration des données de quantité de déchets et de temps de parcours.

3.2- Désagrégation des données du gisement vers les tronçons

Nous avons, dans le chapitre précédent, pu définir des gisements par bâtiment, par activité commerciale et équipement public. La seconde étape passe par l'idée de transférer ces gisements sur les tronçons de route, car ce que l'on collecte correspond à une répartition par surface (bâtiments) mais le circuit reste une polyligne (routes). L'objectif est de parvenir à modifier des circuits (ex : on enlève une rue et on en rajoute une autre, quelles modifications cela implique-t-il ?).

3.2.1- Conditions de répartition des données sur les tronçons

La première étape consiste à transformer des polygones bâtis en « centroïdes ». En effet, l'idée est de relier les bâtiments, devenus des points, au tronçon le plus proche. Ainsi, les informations issues des bâtiments vont être attribuées aux tronçons (notamment la population par bâtiment). La carte 22 présente les centroïdes. Ces derniers sont créés au centre des bâtiments.

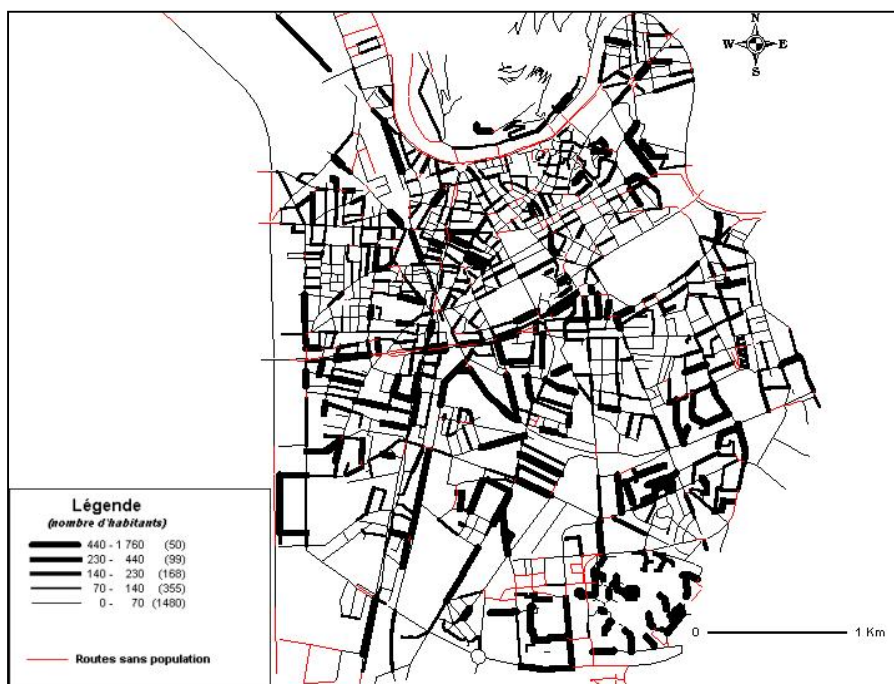
Carte 22 : Transformation des bâtiments en centroïdes



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ainsi, chaque point se trouve affecté d'un attribut « ID tronçon » le reliant au filaire le plus proche. L'étape suivante passe par la fusion des données (requête SQL) permise par l'identifiant commun. Il suffit de sommer la population de chaque bâtiment dont l'identifiant « Id tronçon » est similaire. Nous obtenons un tableau de données, qui à l'aide d'une jointure spatiale, est rattaché aux filaires (cf. carte 23 et annexe 17 pour la description des traitements réalisés).

Carte 23 : Population des tronçons de rues de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Cette carte va permettre la conception ou la modification de tournées. On obtient, d'une part, les rues ne comportant aucun gisement (en rouge) car il n'y a aucun habitant rattaché aux filaires, d'autre part les gisements différenciés entre chaque rue. Le responsable peut intervenir sur les tournées en affectant et/ou en enlevant une rue et voir quelles incidences cela va avoir sur la charge de la benne.

Il est évident qu'il peut y avoir des biais. Nous pensons notamment au fait que, par commodité, les bacs peuvent être présentés par le syndic sur une autre rue plutôt que sur la rue la plus proche du bâtiment.

3.3- Attribuer des coefficients au gisement sur les tronçons de collecte

Nous avons plusieurs approches pour attribuer des coefficients aux tronçons de collecte :

- Désagrégation des données de gisement du secteur vers les tronçons grâce à des données nationales (affectation de ratios ADEME),
- Répartition du tonnage obtenu auprès de la structure grâce aux tickets de pesées,
- Suivi par GPS et pesée embarquée.

3.3.1- Utilisation des ratios ADEME

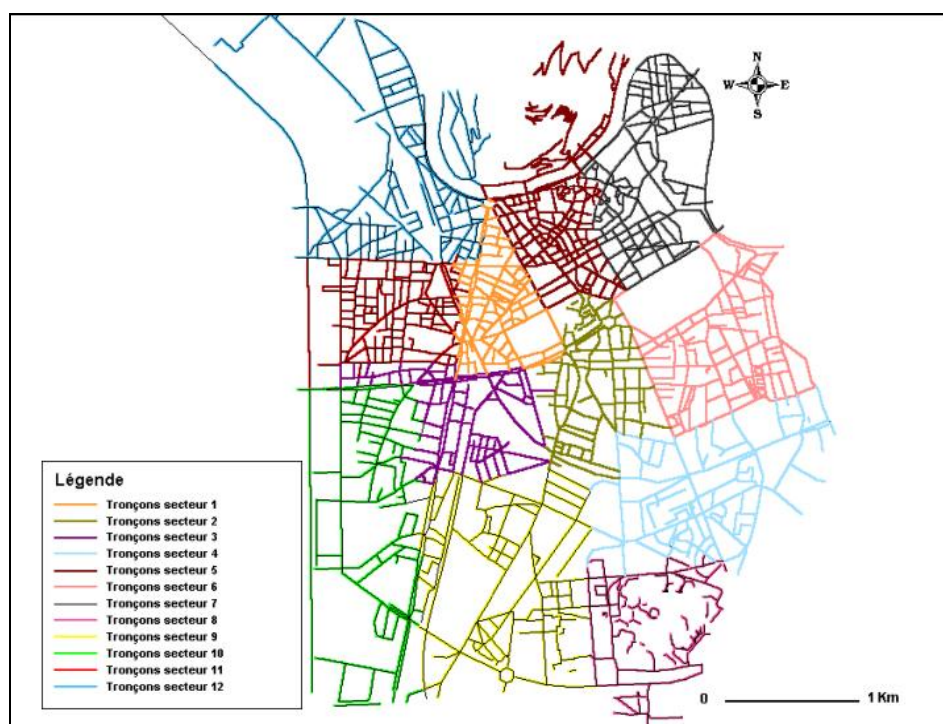
Nous avons renseigné notre base de données « Bâtiments » grâce aux ratios moyens de production de déchets ménagers ainsi qu'aux performances de la collecte sélective moyenne par habitant et par flux.

En effet, la solution proposée est d'établir un coefficient type par flux de déchets collecté C papiers, C plastiques, C verre, C OM résiduelles ou C fermentescibles par tronçon de rue.

Imaginons que la collecte sélective combine plusieurs flux, nous créons le champ en fonction des flux. Par exemple si, sur une zone, nous souhaitons collecter les papiers et les plastiques, alors le nouveau champ sera C plastique et C papiers. Ainsi, le responsable pourra réaliser la collecte qu'il désire.

Prenons un exemple : nous optons pour une collecte sélective de fréquence C2¹²⁶ pour la ville de Grenoble sur les papiers/cartons et les plastiques des ménages (sans intégrer le verre qui reste en PAV) et nous définissons la charge maximale des bennes à 5 tonnes. Nous obtenons alors 12 zones de collecte au lieu des 18 actuellement utilisées par les services pour toutes les collectes (dans les mêmes conditions de collecte, cf. carte 24).

Carte 24 : Identification des tronçons de rue à collecter dans le cadre d'une collecte sélective sur les emballages secs (hors verre) à Grenoble grâce aux ratios de l'ADEME



Source : Nicolas Perrin, 2004.

La longueur des circuits oscille entre 9 et 17.5 km de circuit linéaire. La moyenne est de 12.15 km.

A une autre échelle, la conception des secteurs de collecte peut s'appuyer sur la connaissance du terrain du gestionnaire, dans une démarche interactive avec le SIG.

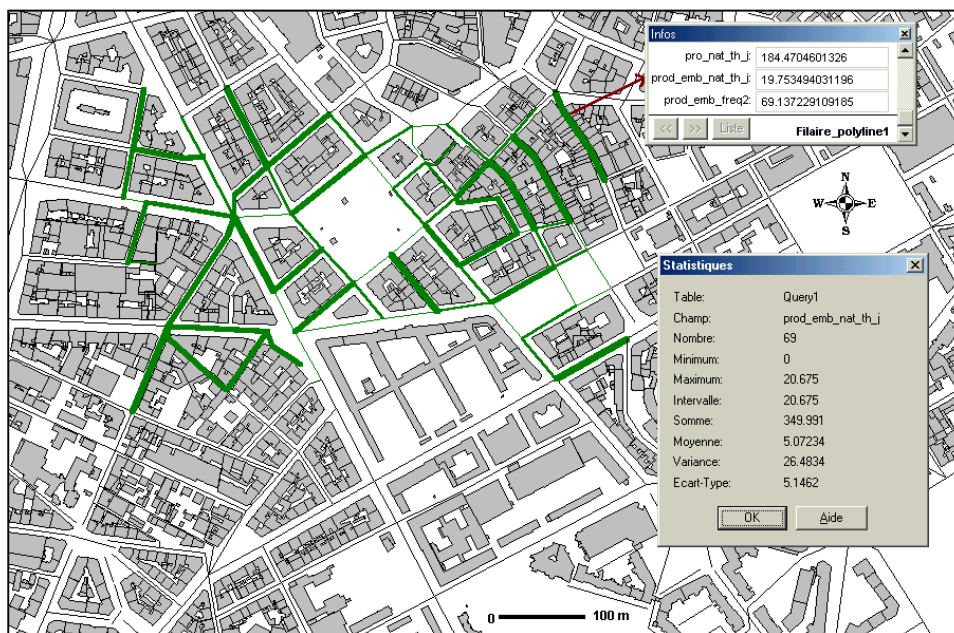
Nous pouvons organiser des collectes en fonction des flux que nous voulons collecter.

¹²⁶ Collecte 2 fois par semaine.

Nous réalisons une sélection des tronçons au sein d'un quartier de la ville de Grenoble afin d'obtenir le gisement potentiellement collectable. Sur la carte 25, nous avons l'information théorique du poids pour un tronçon (en haut à droite).

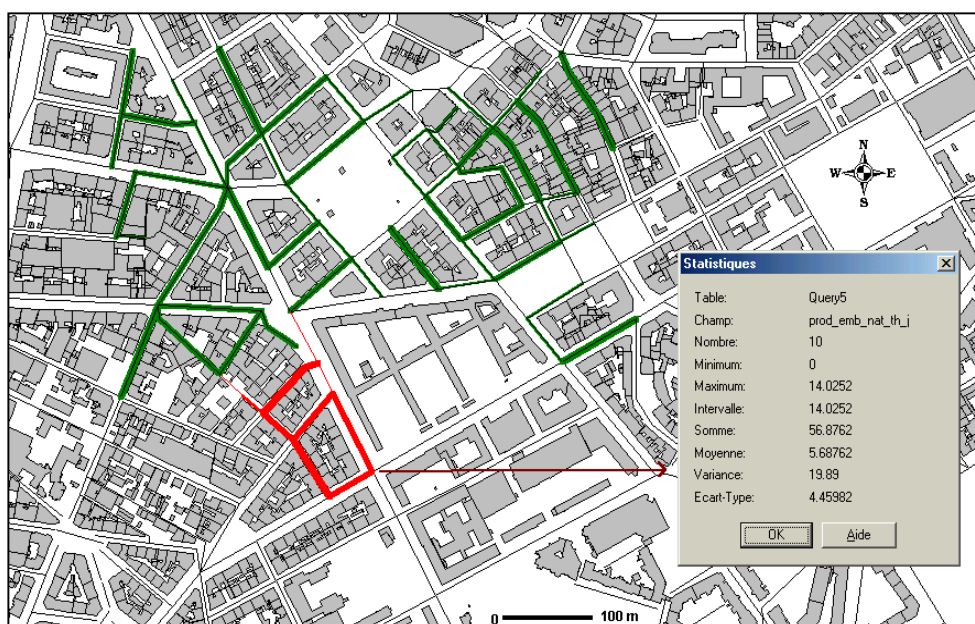
Les informations sont le poids total des ordures ménagères que l'on peut collecter par jour, le gisement théorique des papiers/cartons, de l'acier et des plastiques, ainsi qu'un tonnage théorique de la collecte sélective si le choix de la fréquence adaptée est de 2 fois par semaine. 69 tronçons ont été ainsi sélectionnés et nous obtenons un poids d'emballages de 349 kg/j.

Carte 25 : Sélection manuelle des tronçons et de leurs caractéristiques



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Carte 26 : Rajout de tronçons et de leurs caractéristiques



Source : Nicolas Perrin, 2004.

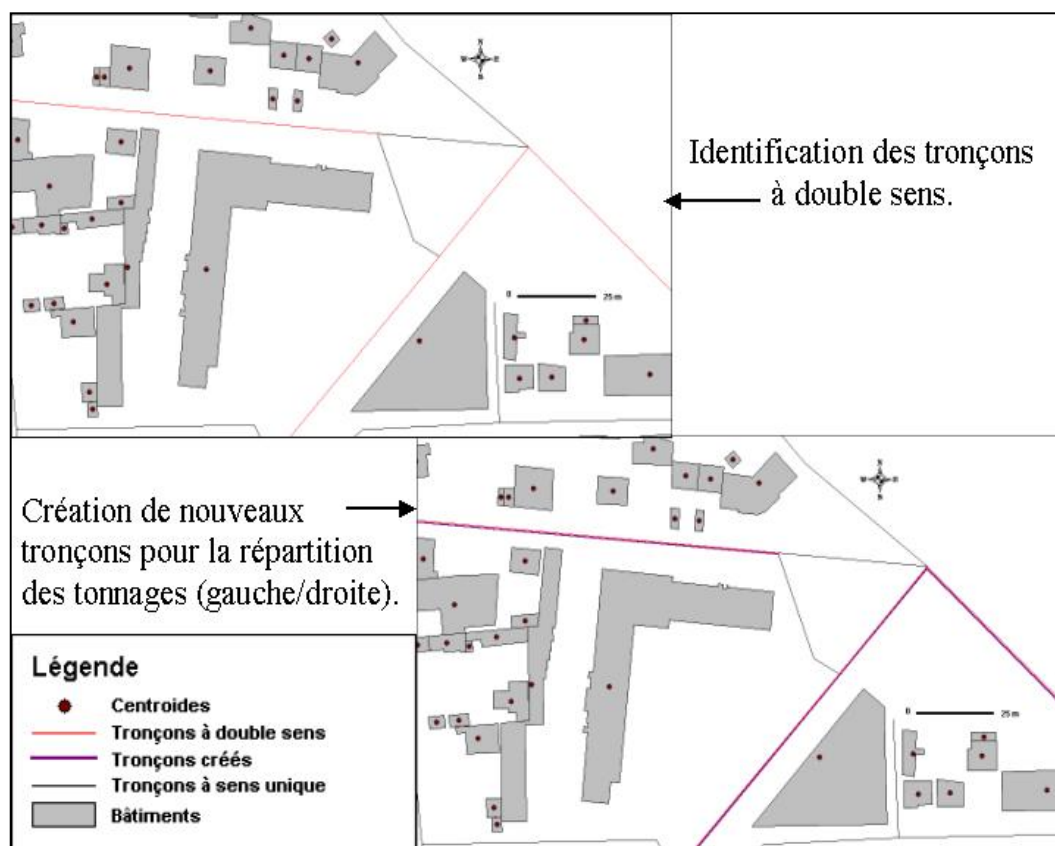
En rajoutant simplement 10 nouveaux tronçons, nous avons affecté 56 kg de déchets d'emballages secs (hors verre) par jour en plus à cette sélection (cf. carte 25). Ainsi, le responsable peut lui-même réaliser son circuit.

A l'aide d'une exploration manuelle du voisinage des tronçons grâce aux SIG, on identifie donc le gisement que l'on peut récupérer. Toutefois, cela ne répond pas aux problèmes des collectes gauche/droite. Nous avons alors classé les voies (nous les avons codifiées numériquement afin que chaque voie corresponde à un numéro). Ensuite, il a fallu répartir les quantités sur les tronçons à double sens.

Deux possibilités s'offraient à nous pour cette répartition :

- Soit déterminer, dans la base de données, les routes à double sens et diviser par deux les tonnages obtenus. Mais ce calcul peut surestimer les valeurs de certains côtés du tronçon car il peut y avoir un immeuble de 10 étages du côté impair et une maison du côté pair.
- Soit déterminer les tronçons à double sens afin de créer 2 tronçons (côté pair et impair). Ainsi, nous pouvons utiliser la méthode de départ qui permet de rattacher les bâtiments aux tronçons les plus proches (cf. carte 26). Cette méthode nous évite de réaliser des « buffers¹²⁷ » autour des tronçons à double sens, ce qui aurait pu créer des biais en rattachant des bâtiments d'autres rues sur les tronçons prédéfinis.

Carte 27 : Différenciation des tonnages en fonction de la nature de la voie

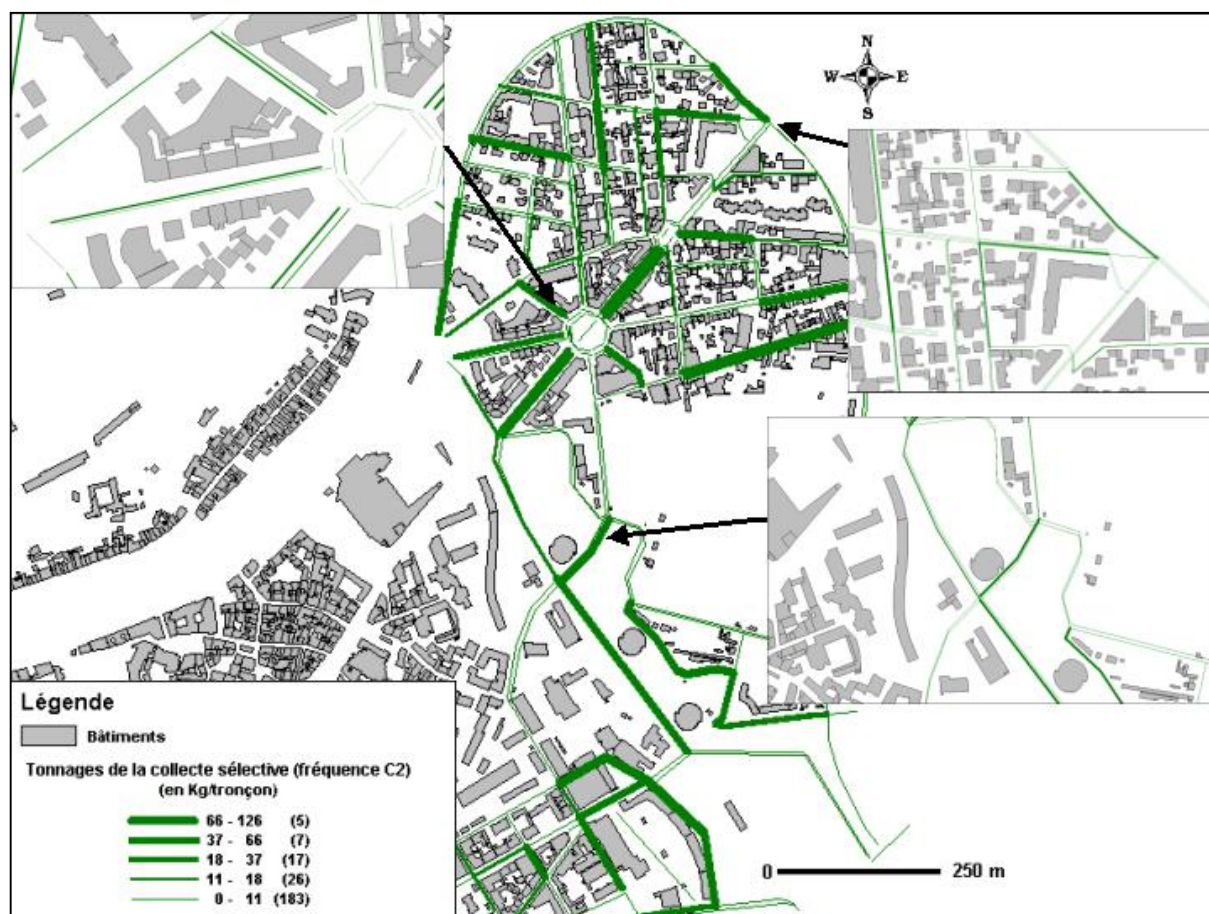


Source : Nicolas Perrin, 2004.

¹²⁷ Des tampons.

Nous pouvons proposer au responsable de créer son parcours en sélectionnant des tronçons tout en prenant en compte le sens des voies. Ainsi, la carte 27 permet de définir les tonnages que l'on peut collecter en fonction du côté gauche et droit des voies.

Carte 28 : Différenciation du gisement de la CS par tronçon de collecte en fonction de la nature de la voie sur l'île Verte (Grenoble)



Source : Nicolas Perrin, 2004.

3.3.2- Répartition du tonnage sur le tronçon grâce aux renseignements de la structure étudiée.

Nous pouvons répartir les tonnages réellement collectés sur les tronçons grâce aux bons de pesée obtenus au centre de tri et /ou à l'unité d'élimination des déchets. En effet, il peut y avoir des écarts entre les données références de l'ADEME et les contextes locaux du gisement.

Pour éviter de répartir le gisement collecté sur la zone en fonction de la distance parcourue (méthode trop simpliste car il existe des irrégularités sur le territoire et nous pourrions affecter des tonnages à des zones isolées), nous conserverons l'approche « nombre d'habitants par tronçon ».

Pour Grenoble, nous avons obtenu les tonnages d'une année de collecte sur un secteur (cf. tableau 64).

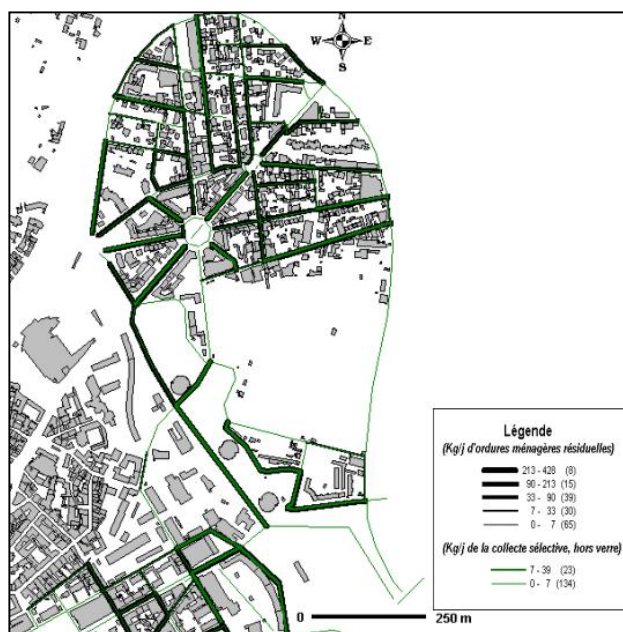
Tableau 64 : Données sur les caractéristiques de production des ordures ménagères sur le secteur 9 de la ville de Grenoble en 2002

	Secteur 9
Population secteur	7807
Tonnages OM résiduelles	2372.6 T
Tonnages CS	471 T
Refus de tri moyen	45 %
Tonnages CS après refus de tri	259 T

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Nous avons réparti les tonnages d'ordures ménagères résiduelles et ceux de la collecte sélective en porte à porte en retirant les refus de tri. Nous obtenons les résultats suivants (cf. carte 29).

Carte 29 : Répartition du gisement collecté sur le secteur 9 de la ville de Grenoble en 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

3.3.3- Répartition du tonnage sur le tronçon grâce au GPS et à la pesée embarquée

La première méthode, ou « différenciation théorique ou estimée », s'appuie sur l'interpolation des données disponibles du secteur vers les tronçons théoriques digitalisés. Nous réaliserons là aussi une désagrégation des données. La population n'étant pas distribuée de façon homogène le long du linéaire routier, nous nous appuierons sur le bâti représenté sur la carte topographique pour réaliser cette désagrégation (l'emploi de la carte d'utilisation du sol n'étant pas adapté à cette échelle). Les données transférées sur le bâti pourront ensuite l'être vers les tronçons (au plus proche). Nous disposons du nombre d'habitants desservis pour chaque tronçon ; nous allons multiplier ce nombre par le gisement par habitant pour le secteur considéré, donnée obtenue lors de la caractérisation des secteurs de collecte. On a

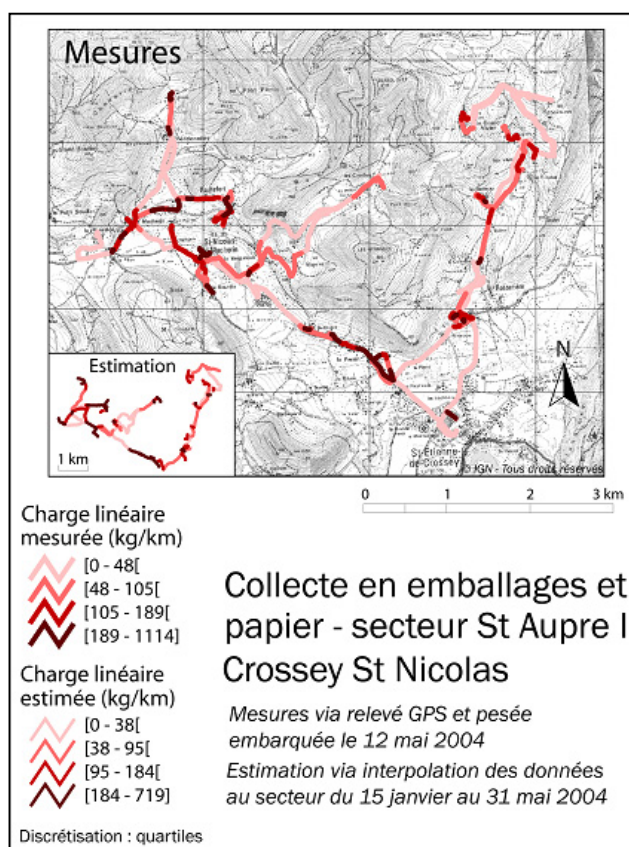
ainsi, pour chaque tronçon, une production de déchets estimée, que l'on divise par la longueur du tronçon : on obtient une valeur estimée de la charge linéaire de chaque tronçon (permettant de les comparer entre eux bien qu'ils n'aient pas tous la même longueur).

La seconde méthode, ou « différenciation réelle », se base sur les tronçons réels issus du relevé GPS des tournées en EP (Emballages/Papiers) et en RA (Résiduelles/Alimentaires) sur le secteur concerné. Une suite de traitements permis par les fonctionnalités du logiciel SIG nous permettra d'obtenir la production sur chaque tronçon collecté à partir des données aux waypoints, aux tickets de pesée et aux nœuds du parcours (cf. diagramme des traitements, annexe 18). Nous pourrons ensuite calculer comme précédemment la charge linéaire pour chaque tronçon.

La carte que nous avons obtenue (cf. carte 30) montre une bonne correspondance entre charge linéaire estimée via l'interpolation des données au secteur (désagrégation de la population sur la digitalisation du bâti du secteur), et charge linéaire mesurée lors du suivi GPS des tournées. La méthode d'interpolation employée permet de prévoir les tronçons sur lesquels on est susceptible de collecter les quantités de déchets les plus importantes du secteur, ainsi que les tronçons représentant les productions minimales sur le secteur.

Cependant, si elle fournit une estimation des charges linéaires qui s'approche de celles qui ont été mesurées, cette méthode estompe les valeurs très importantes. La fiabilité de la cartographie pourrait être améliorée en acquérant des données plus précises concernant la distribution de la population sur le secteur.

Carte 30 : Production réelle et estimée en emballages et papier à l'échelle des tronçons de collecte



Source : Lenaïc Depontailleur, 2004.

3.4- Conclusion de la collecte en porte à porte

L'intérêt des communes est de concevoir et de gérer des systèmes de collecte où les coûts d'exploitation sont réduits autant que possible. En analysant finement l'exploitation de plusieurs circuits de collecte sur différentes zones, nous pouvons constater que l'optimisation de la collecte des déchets ménagers est possible.

Mais, pour optimiser les circuits, il faut obtenir des données sur le temps de parcours du camion, sur la distance, le nombre de bacs levés, sur les caractéristiques de la voirie, sur l'urbanisme de la zone collectée. Dans la pratique, il s'avère que les deux facteurs dominants pour une collecte optimale sont la densité de la population de l'étude et la présence des commerces et autres équipements publics.

4- Optimisation de la localisation des points d'apport volontaire et des zones de couverture.

Cette sous-partie suggère des réponses à la problématique du tri sélectif basé sur l'apport volontaire : il concerne donc tous les déchets collectés dans les colonnes mises à disposition par une structure intercommunale et/ou une ville ainsi que les déchetteries. Il est utile de positionner « le plus convenablement possible » les PAV afin d'obtenir de bons résultats pour la collecte sélective et de répondre aux besoins des usagers en terme de desserte. La collecte des PAV nécessite un certain nombre de données pour être correctement réalisée.

Nous précisons que cette analyse est réalisée sur le verre et non pas sur les ordures ménagères résiduelles comme dans le précédent chapitre. Il est important de disposer des données suivantes : flux collecté, carte et plan de tournées, détail du déroulement de la tournée (nombre de levées, numéro du camion et tonnage par levée, anomalies rencontrées sur le parcours, numéro du PAV collecté, etc...). Pour l'instant, Grenoble dispose de données sur la localisation des PAV et leurs caractéristiques principales, mais aucune analyse, aucun traitement thématique n'a été réalisé sur les différents PAV.

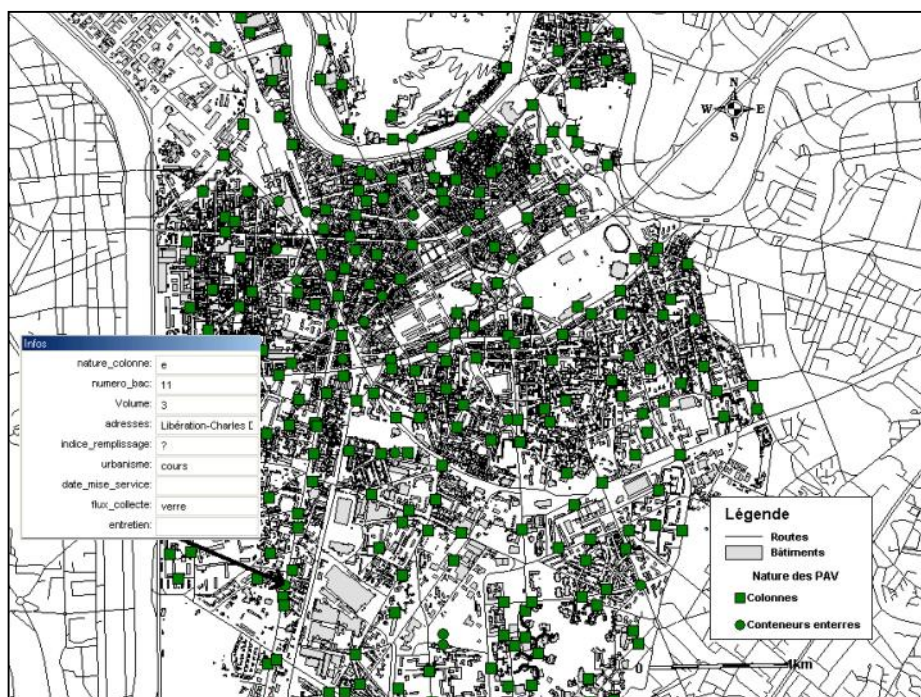
Les objectifs de cette sous-partie sont les suivants :

- **Inform**er les usagers sur le PAV le plus proche de chez eux (accessibilité),
- **Connaître** les zones de couverture et leur environnement,
- **Vérifier** la pertinence de la localisation des PAV (distinguer les zones bien desservies et surtout mettre en évidence les zones qui le sont moins),
- Mettre en place des **indicateurs de suivi** et d'analyses pour l'**estimation** du gisement captable par PAV (ex: kg/hab sur les zones de couverture, localiser les anomalies, cartographie thématique par type de colonne).

4.1- Localisation et caractéristiques des colonnes à verre

Notre premier objectif était de lister les points d'apport volontaire et de les cartographier (cf. carte 31).

Carte 31 : Localisation et caractérisation des colonnes à verre



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le but était d'obtenir les caractéristiques de ces PAV (adresse, volume, type de déchets collectés, date de mise en place, notion de dépôts sauvages, etc...). Ces informations se trouvent dans une base de données. Cette base de données doit permettre de maîtriser le parc de colonnes. Un travail de compilation et d'enregistrement des données est nécessaire avant l'import des données sous un SIG.

A terme, des requêtes doivent permettre de déterminer quels sont les PAV touchés par des dépôts hors conteneurs (qui peuvent être liés à des problèmes de saturation des conteneurs et d'insuffisance dans les fréquences de vidage) afin de réaliser des actions correctives :

- **Localiser** les anomalies (cartographie des dépôts : lieu, nombre, quantité, nature, dates, etc...),
- Signalétiques adaptées pour **communiquer** sur le rôle de la déchetterie et son mode de fonctionnement,
- **Suivi et intervention ciblée** (police municipale qui surveille les secteurs dégradés), cette approche existe notamment en Belgique, où il existe une « police verte » qui sanctionne les habitants par une amende lors de dépôts sauvages. Cette phase répressive est une étape dans le cadre de la facturation du service rendu dans le domaine des déchets.

4.2- Desserte et zone de couverture des colonnes à verre

Des « zones tampons » sont réalisées autour de chaque colonne d'apport volontaire afin de cerner les zones d'influence de ces dernières. L'objectif de cette manipulation est de distinguer les zones bien desservies et surtout de mettre en évidence les zones qui le sont moins.

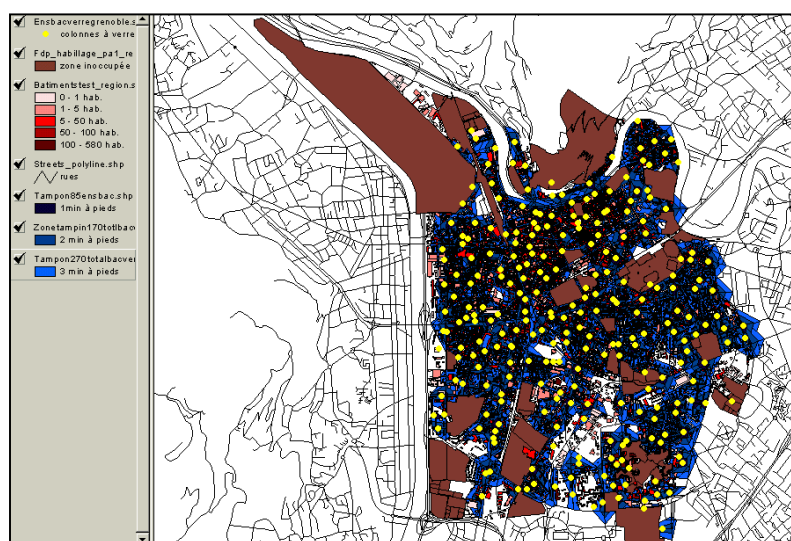
4.2.1- Piétons pour le verre

Nous considérons comme postulat de départ qu'un usager acceptera de prendre 3 minutes pour aller de chez lui (en bas du bâtiment ou de sa maison) à une colonne. En effet, les contraintes de circulation en milieu urbain sont si fortes qu'il n'est pas toujours intéressant de déposer son verre en utilisant sa voiture (sauf pour rejoindre son travail, réaliser des courses s'il existe un parking permettant de se garer sans difficulté). Nous avons choisi de manière arbitraire la limite de 3 minutes, en considérant qu'au-delà de ce temps un piéton ne se déplacera plus pour jeter son verre.

Nous n'avons pas utilisé la méthode des cercles concentriques sur les colonnes car les usagers se déplacent le long des axes (routes, rues, etc...). Ne pas prendre en compte ces contraintes, reviendrait à dire que les habitants peuvent passer au travers des bâtiments. L'intérêt était de se « caler » au maximum sur le comportement de déplacement des usagers. Ainsi, pour ces « buffers » le long des axes routiers, il s'agira de formes étirées le long des axes.

Nous avons retenu la vitesse moyenne de 5 km/h pour les déplacements piétons. A cette vitesse, un piéton parcourt 83.3m en 1 minute, nous arrondirons à 85 m. La somme de ces « buffers » (formés de 3 auréoles calculées en fonction du réseau et des rues) aura donc un rayon total de 270 m et représentera un parcours de 3 minutes à pied. Cette manipulation s'effectue grâce à Arcview 3.2 et notamment via l'extension Network Analyst (cf. carte 32).

Carte 32 : Définition des zones de chalandise des colonnes à verre



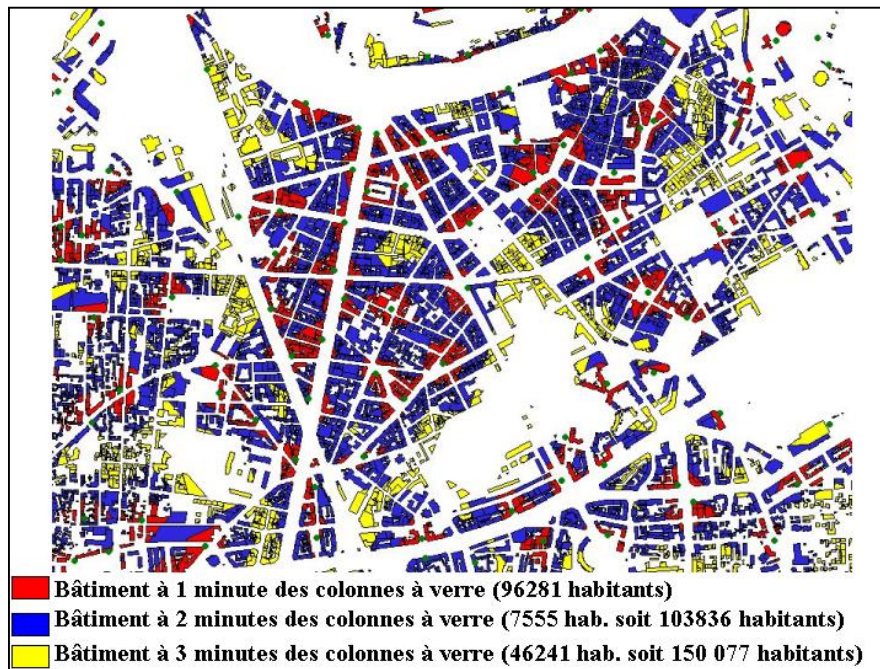
Source : Nicolas Perrin, 2004.

En analysant la carte suivante qui correspond au centre ville de Grenoble. Nous voyons qu'il existe un réseau de colonnes à verre bien réparti car il y a peu de zones blanches. Nous avons calculé, sur l'ensemble de la ville, les personnes desservies par des colonnes à verre éloignées de 1 à 3 minutes. Le résultat est intéressant car plus de 62 % des habitants sont à 1 minute d'une colonne à verre et 97 % de la population à 3 minutes (cf. carte 33).

Le constat est clair, la population est très bien desservie pour la collecte du verre en PAP. Pour autant, le gisement collecté n'est que de 18.1 kg/hab./an. Ce résultat peut sembler décevant par rapport aux moyennes nationales qui oscillent aux alentours de 30 kg/hab./an. Il existe probablement une « fuite » du gisement sur les communes environnantes car la

population peut déposer son verre en se rendant sur son lieu de travail ou dans les colonnes des parkings de grande surface. Ce gisement est donc délicat à cerner.

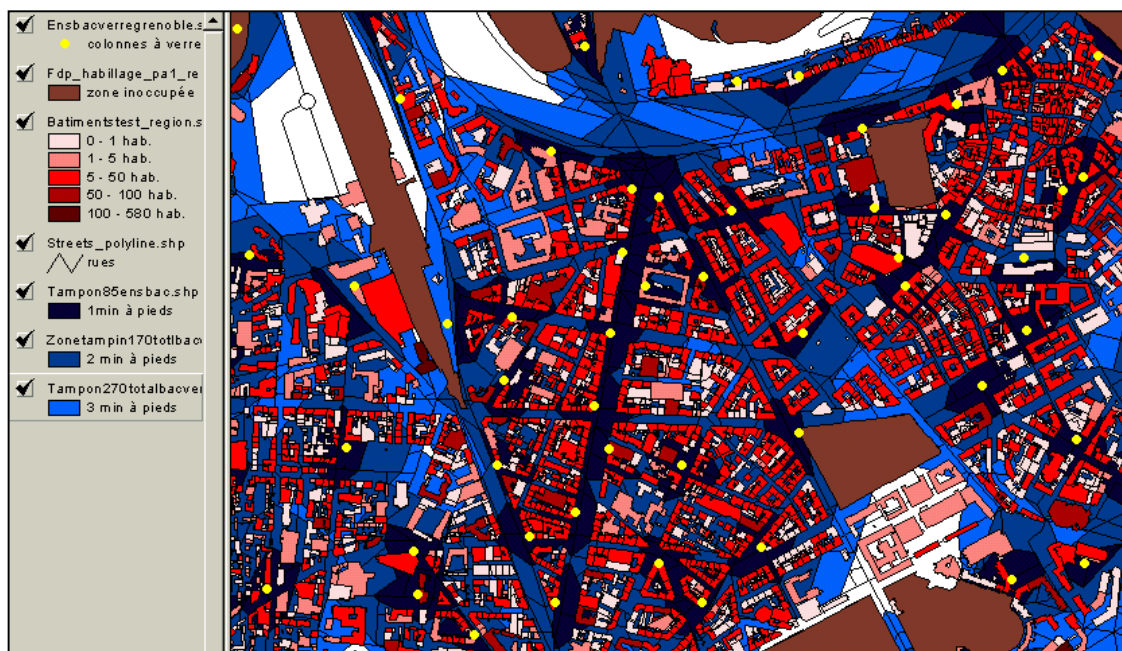
Carte 33 : Détermination des bâtiments soumis aux colonnes à verre



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Sur la carte 34 qui correspond au centre ville, il y a une couverture quasi complète du territoire par les colonnes à verre.

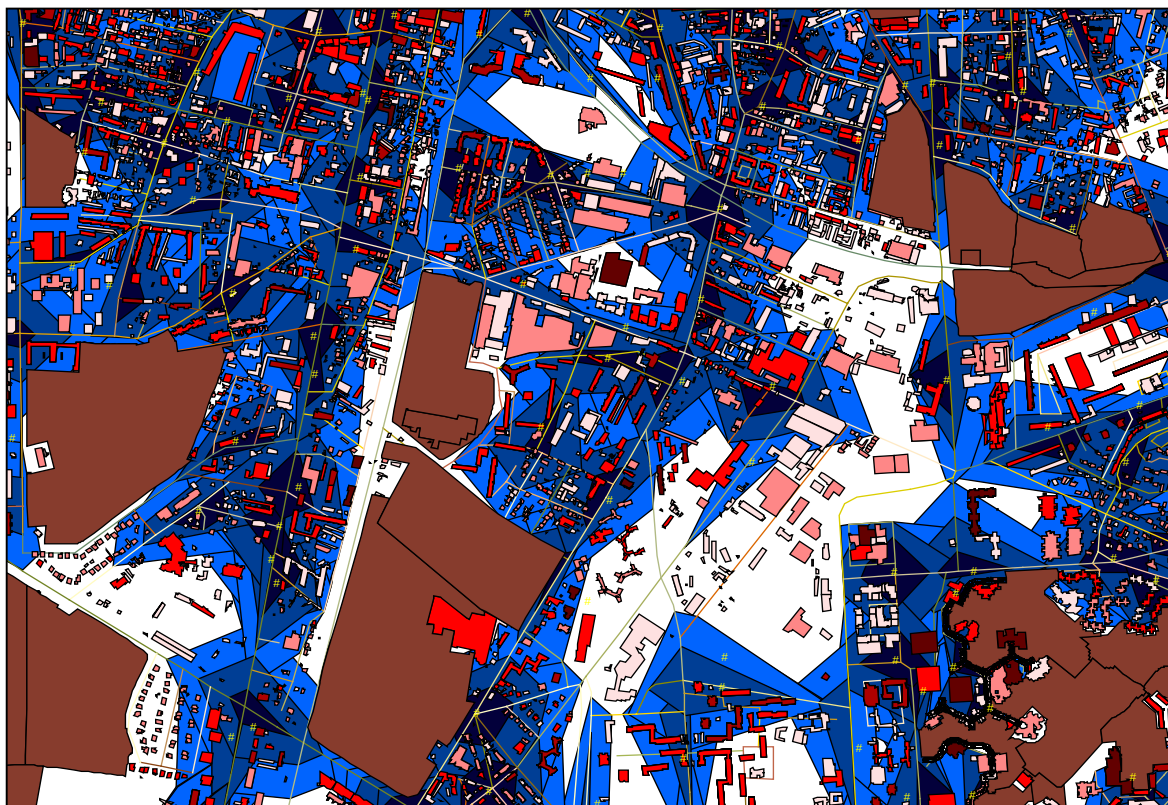
Carte 34 : Couverture du centre ville par les colonnes à verre



Source : Nicolas Perrin, 2004.

A l'inverse, dans une zone du Sud de la ville (cf. carte 35), celle-ci est moins bien desservie. Ce constat est établi grâce aux zones blanches qui témoignent des habitations non desservies. Toutefois, les bâtiments ne comportent que peu d'habitants car la couleur rose correspond à une population de 1 à 5 habitants par bâtiment. Le marron correspond aux parcs, places qui sont des espaces vides.

Carte 35 : Couverture du sud de Grenoble par les colonnes à verre



Source : Nicolas Perrin, 2004.

4.2.2- Voitures pour les déchetteries

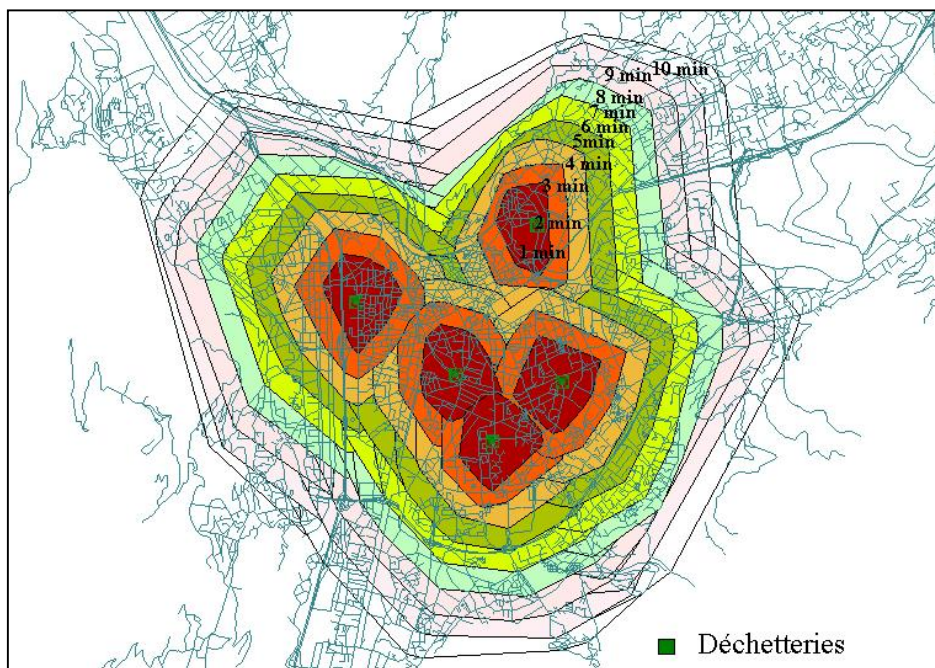
Comme nous l'avons précisé auparavant, il était plus judicieux de considérer un temps de trajet en voiture pour les colonnes situées en dehors du centre de Grenoble ou plutôt pour les déchetteries car les volumes y sont plus importants.

Ne disposant pas de données sur les colonnes hors de Grenoble, nous avons continué cette étude sur les déchetteries. Nous effectuons toujours via l'extension Network Analyst d'Arcview la même manipulation que pour les colonnes à verre.

Nous avons considéré que le temps nécessaire, pour aller de chez soi à une déchetterie, était de 10 minutes (réalisation de 10 auréoles représentant chacune 1 minute de trajet autour de chaque déchetterie). Ce choix de 10 minutes est inférieur aux conditions proposées par l'ADEME qui est de 20 minutes.

Etant donné que nous nous trouvons en milieu urbain, nous avons diminué le temps de trajet du fait des distances plus courtes. Pour ces « buffers » le long des axes routiers, une vitesse est affectée à la nature des routes (hyper centre 50 km/h, rocade 90 km/h). Ainsi, nous obtenons des « buffers » de 583 m (cf. carte 36).

Carte 36 : Zone de couverture des déchetteries en voiture



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Certaines déchetteries de Grenoble pourraient répondre à des critères de proximité pour d'autres communes environnantes mais la population non grenobloise ne peut en profiter.

Pour les PAV, mais surtout pour les déchetteries qui sont des équipements à forte emprise au sol, les critères de disponibilité des surfaces sont importants. On ne peut pas toujours les implanter là où la population en a besoin car il n'y a pas de foncier disponible. L'ouverture des déchetteries aux habitants de communes proches pourrait être une réponse à ce problème.

4.3- Détermination d'un indicateur de gisement potentiel par colonne à verre

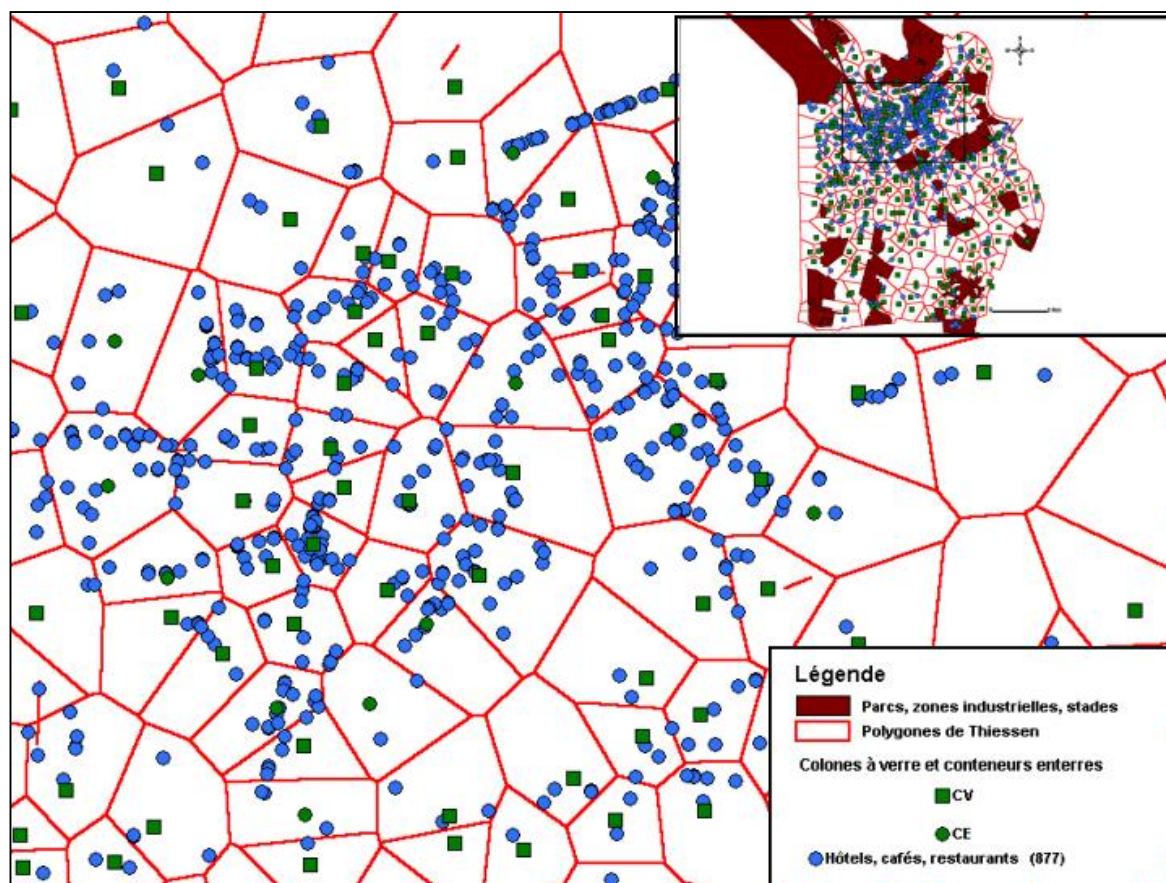
Après avoir évoqué la pertinence de la localisation des PAV pour une bonne desserte de la population, nous allons mettre en place des indicateurs qui vont permettre d'analyser chaque colonne.

L'objectif est d'avoir une représentation cartographique et thématique des PAV par colonne afin d'estimer leur rendement et potentiellement de réajuster les circuits en fonction des résultats.

L'idée est d'attribuer à chaque colonne une aire d'influence. On part du principe élémentaire que chaque personne qui jette ses bouteilles dans une colonne verre, se rend à la plus proche de son lieu d'habitat. Le territoire de Grenoble a été divisé en polygones. Il n'y a pas d'espace vide : chaque point du territoire appartient à un polygone lui-même rattaché à une colonne. L'intérêt de cette sectorisation est d'affecter un nombre d'habitants par polygone de Thiessen (donc par colonne). Ce découpage divise l'espace en rattachant chaque point à un polygone couvrant l'aire la plus proche d'une colonne. Ces polygones sont définis de manière purement géométrique : ils sont formés par les médiatrices des segments reliant les points.

On précise ainsi le poids démographique « supporté » par une colonne. Il apparaît un polygone par colonne, soit 258 polygones, couvrant la totalité de la ville de Grenoble (limites de communes en rouge sur la carte 37).

Carte 37 : Aire d'influence des colonnes à verre : Polygones de Thiessen



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Pour mettre en place un indicateur de poids théorique par colonne, il convient de prendre en compte un certain nombre de données. Nous disposons du nombre d'habitants par bâtiment (cf. chapitre 15), nous allons intégrer les HCR (Hôtels, cafés, restaurants) ainsi qu'un autre facteur, la densité du réseau routier à proximité des colonnes à verre.

Selon l'ADEME, le gisement du verre évolue selon le milieu (urbain ou rural) et les habitudes de consommation (Bretagne, Nord de la France). Toutefois, le « gisement boissons » moyen (qui vaut ce que valent des moyennes) est de 45 kg/hab./an en 1997¹²⁸. Nous ne tenons pas compte des autres gisements (flacons, pots, etc...) qui équivalent à 7 kg/hab./an.

Sur les 45 kg/hab./an du gisement moyen, 10 kg/hab./an sont liés aux hôtels, cafés, restaurants. Dans le cadre de Grenoble, nous fixons le gisement potentiel à 43 kg/hab./an répartis ainsi :

¹²⁸ Sources AMORCE (Les performances des collectes sélectives de matériaux issus des déchets ménagers, Série technique n°17, mars 2001) et ADEME similaires.

- Gisement des ménages résidents 33.3 kg/hab./an
- Gisement des cafés, hôtels, restaurants (HCR), 10 kg/hab./an.

4.3.1- Constitution du fichier population par colonne

La population est calculée par la démarche de désagrégation de la population par bâtiment. Chaque bâtiment est rattaché à un polygone de Thiessen via l'outil de géotraitement (Tools/Geoprocessing Wizzard d'Arcview). On réalise une « union » entre la couche des polygones de Thiessen et la couche des bâtiments (bâtiments à l'intérieur des polygones). On obtient ainsi le nombre d'habitants par polygone de Thiessen, donc par colonne à verre. Cela permet d'obtenir un poids théorique pour chaque colonne.

Il sera nécessaire de refaire ces manipulations si le nombre de colonnes évolue ou si des nouvelles données de populations sont acquises. De même, si une colonne change d'emplacement, le polygone défini à partir de cette colonne change de forme, d'aire et donc la population qui lui est affectée varie aussi.

4.3.2- Constitution du fichier HCR par colonne

Nous exprimons l'hypothèse que les HCR drainent une majorité de leurs clients dans les polygones de Thiessen (cela restera une hypothèse car nous n'avons pas d'éléments pour la valider). Dans ce cas, les HCR seront affectés du poids de la population de chaque polygone que l'on multipliera par l'indicateur 10 kg/hab./an. L'outil de géotraitement va être à nouveau utilisé afin d'effectuer la fonction « d'agrégation » pour rattacher à chaque polygone initial un gisement théorique des HCR.

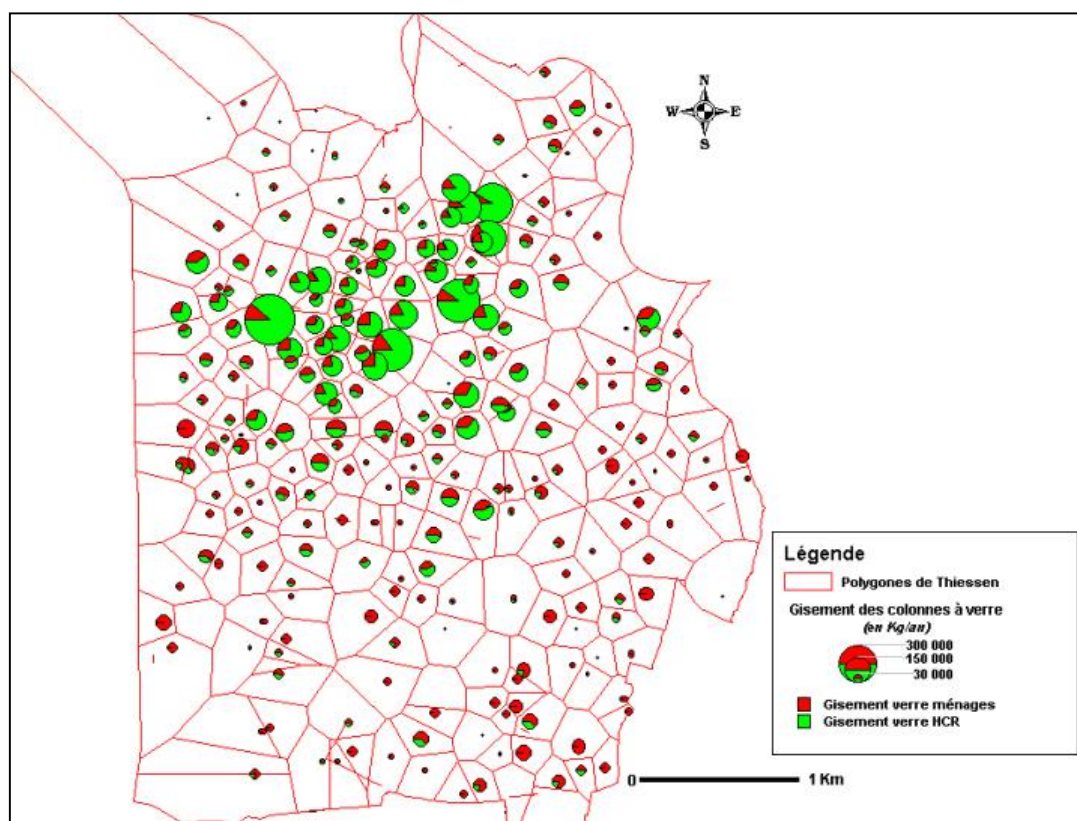
Le résultat est présenté sur la carte 38. Chaque colonne ou conteneur enterré pour le verre a un poids théorique de gisement qu'il peut collecter. Cette approche tient compte non seulement du gisement des ménages mais aussi des hôtels, cafés et restaurants. Nous prenons comme hypothèse que la totalité du verre consommé dans les HCR sera amenée dans une colonne à verre, même si cela n'est pas toujours le cas.

Ainsi, le centre ville est perçu comme la zone où le gisement est le plus important du fait d'un nombre important d'hôtels, de cafés et de restaurants. Le poids du gisement de verre est plus important pour l'ensemble des commerces que pour les habitants.

Il convient donc de surveiller ces colonnes afin d'éviter des surcharges et potentiellement des dépôts sauvages, bien que les collectivités locales n'aient pas d'obligation particulière sur la desserte des HCR.

Cette approche a tendance à surestimer le gisement pour les HCR. Toutefois, cette méthode apporte une certaine représentativité des caractéristiques du centre-ville qui, par la présence de nombreuses administrations et commerces, du centre historique qui attire des touristes, semble favoriser la consommation de verre.

Carte 38 : Détermination du gisement captable par zone d'influence des colonnes à verre



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Sans disposer d'outils de pesée, il est possible de détenir des indicateurs sur le tonnage par habitant/mois et de réorganiser les tournées en fonction du gisement collectable.

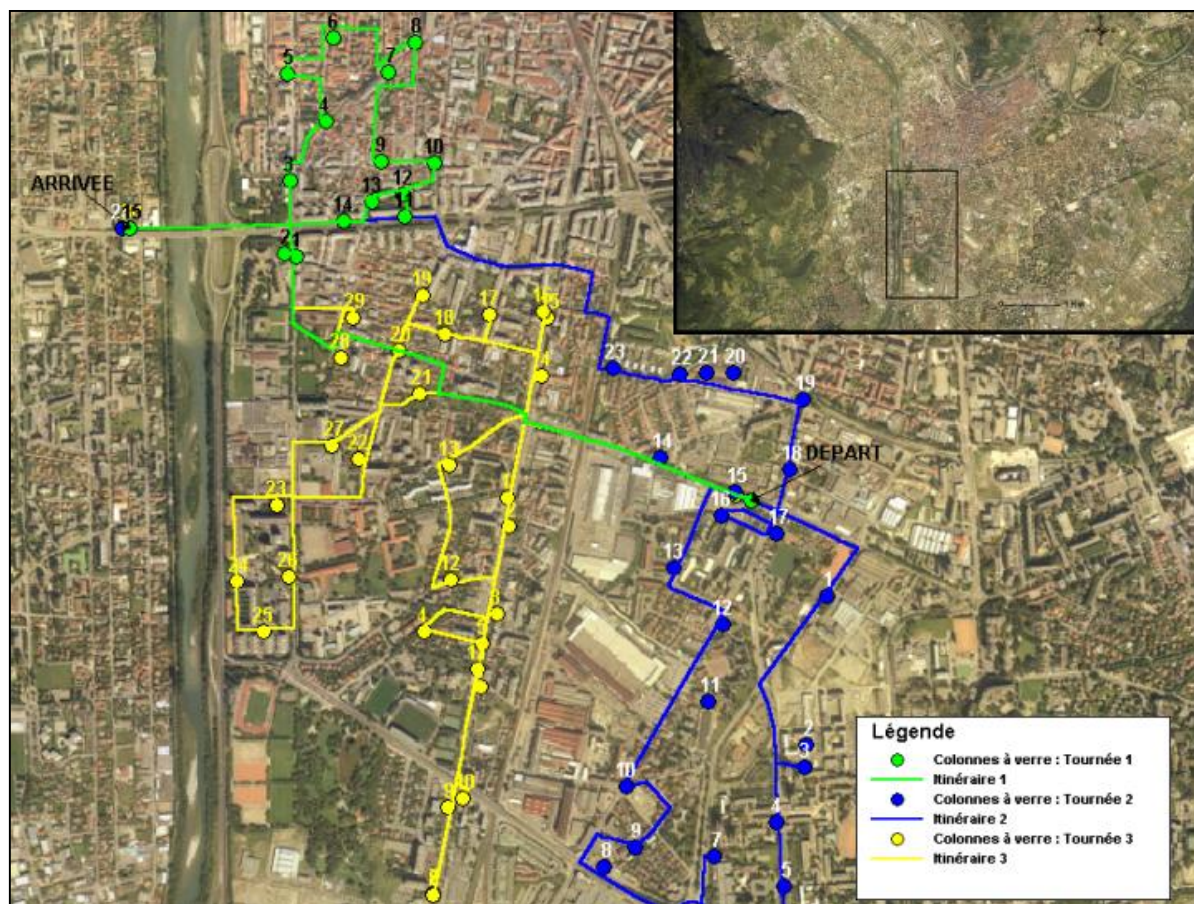
4.4- Optimisation du circuit

En considérant qu'une benne de 17 m³ peut collecter 4675 kg de verre car la masse volumique couramment admise est de 275 kg/m³, nous pouvons adapter les secteurs de collecte en fonction du gisement, optimiser les parcours et estimer le temps de cette collecte.

Pour cela, nous travaillons avec l'utilitaire Chronovia de Magellan afin d'optimiser les parcours. Ayant calculé le gisement potentiel pour une année, par colonne, nous divisons cette donnée par le nombre de semaines afin d'établir un ratio par semaine sur chaque colonne. Celui-ci est modifié car il est évident que le gisement « mobilisable » ne se retrouvera pas dans l'ensemble des colonnes. Ainsi, le taux de captage du verre est de 41% pour la ville de Grenoble. Nous appliquons ce ratio à l'ensemble des colonnes afin d'estimer les performances moyennes de collecte.

Sur la carte 39, nous avons établi trois parcours sur différentes colonnes à verre. La charge maximale de ces trois tournées ne dépasse pas les 4675 kilogrammes. Chaque camion part du même entrepôt et se dirige vers le même point d'arrivée (recyclerie de verre). Ces circuits ont été établis sous les doubles critères de la minimisation de la distance totale parcourue par la flotte et de la charge maximale collectée. Ces critères ont semblé être les plus pertinents et les plus représentatifs des conditions réelles rencontrées dans la gestion d'une flotte de véhicules destinée à la collecte du verre.

Carte 39 : Mise en place de circuits raisonnés pour la collecte du verre dans le Sud de la ville de Grenoble



Source ; IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

Nous analysons uniquement un parcours (tournée 1). Grâce aux logiciels, nous pouvons obtenir un certain nombre d'informations (cf. tableau 65):

- Distance parcourue : 7 km,
- Durée : 2h34. Ce temps est calculé en fonction du type de véhicules (poids lourds) et des vitesses à respecter sur le réseau routier. De plus, nous avons indiqué un temps d'attente de 5 minutes par colonne afin de pouvoir vider ces dernières grâce à la grue.
- Nombre de points de collecte : 22 colonnes et conteneurs enterrés.
- Estimation du coût de la tournée : 22 euros (Essence+ usure du matériel).

Cette tournée est relativement courte en temps mais la charge du camion est à son maximum, il faudra effectuer une nouvelle tournée afin d'obtenir une charge de travail adaptée.

Par contre, si nous assemblons les circuits 2 et 3, nous arrivons à un temps de travail de 6h50. Cela correspond aux horaires d'une journée de travail pour un chauffeur.

Tableau 65 : Feuille de route pour la collecte du verre (tournée 1)

ETAPES	Temps total de collecte	Distance total de collecte	Coûts cumulés (essence)	Temps	Distance	Indications à suivre
1	19:00/20:04 16:00					
2	00:02:13	0.308 km		1.0	00:02:13	Rue des Allées
3	00:07:13				00:05:00	
4	00:07:34	0.368 km		1.2	00:00:21	Rue des Allées
5	00:08:38	0.544 km		1.7	00:01:03	Rue Alfred de Vigny
6	00:13:38				00:05:00	
7	00:15:43	0.891 km		2.8	00:02:04	Rue Alfred de Vigny
8	00:16:59	1.148 km		3.5	00:01:16	Rue de Stalingrad
9	00:17:30	1.234 km		3.7	00:00:30	Rue Alfred de Musset
10	00:22:30				00:05:00	
11	00:22:32	1.241 km		3.8	00:00:02	Rue Alfred de Musset
12	00:27:32				00:05:00	
13	00:28:06	1.333 km		4.0	00:00:33	Rue Alfred de Musset
14	00:29:29	1.619 km		4.7	00:01:23	Rue Aimé Pupin
15	00:34:29				00:05:00	
16	00:35:41	1.719 km		5.3	00:01:12	Rue Aimé Pupin
17	00:40:41				00:05:00	
18	00:41:45	1.896 km		5.8	00:01:03	Rue Aimé Pupin
19	00:42:42	2.131 km		6.4	00:00:56	Avenue Edmond Esmonin
20	00:47:42				00:05:00	
21	00:50:00	2.613 km		7.7	00:02:18	Avenue Edmond Esmonin
22	00:50:41	2.686 km		8.0	00:00:40	Avenue Léon Blum
23	00:51:35	2.836 km		8.4	00:00:54	Rue Lucien Andrieux
24	00:56:35				00:05:00	
25	00:57:29	2.996 km		8.9	00:00:54	Rue Lucien Andrieux
26	00:58:40	3.087 km		9.3	00:01:10	Rue Lucien Andrieux
27	00:59:45	3.350 km		10.0	00:01:04	Avenue Edmond Esmonin
28	01:04:45				00:05:00	
29	01:05:03	3.431 km		10.2	00:00:17	Avenue Edmond Esmonin
30	01:06:02	3.534 km		10.6	00:00:59	Avenue Léon Blum
31	01:06:27	3.586 km		10.8	00:00:24	Chemin des Essarts
32	01:06:55	3.653 km		11.0	00:00:28	Rue de l'Echaillon
33	01:06:59	3.673 km		11.1	00:00:03	Rue de la Dent de Croiles
34	01:11:59				00:05:00	
35	01:12:31	3.760 km		11.3	00:00:32	Rue de la Dent de Croiles
36	01:13:02	3.846 km		11.6	00:00:30	Rue Alfred de Vigny
37	01:13:36	3.953 km		11.9	00:00:34	Rue Stéphane Mallarmé
38	01:14:03	4.022 km		12.1	00:00:24	Rue Guy de Maupassant
39	01:19:03				00:05:00	
40	01:19:04	4.029 km		12.1	00:00:02	Rue Guy de Maupassant
41	01:21:39	4.398 km		13.3	00:02:35	Avenue Léon Blum
42	01:26:39				00:05:00	
43	01:28:26	4.633 km		14.1	00:01:46	Avenue Léon Blum
44	01:33:26				00:05:00	
45	01:34:02	4.671 km		14.3	00:00:36	Avenue Léon Blum
46	01:35:52	4.884 km		16.1	00:01:49	Rue René Lesage
47	01:38:12	4.919 km		16.2	00:00:19	Rue Amable Matussière
48	01:41:12				00:05:00	
49	01:42:52	5.204 km		16.1	00:01:40	Rue Amable Matussière
50	01:43:59	5.389 km		16.6	00:01:06	Rue des Allées
51	01:48:59				00:05:00	
52	01:50:32	5.647 km		17.4	00:01:32	Rue des Allées
53	01:55:32				00:05:00	
54	01:56:24	5.793 km		17.9	00:00:52	Rue des Allées
55	01:57:03	5.837 km		18.1	00:00:38	Rue de Stalingrad
56	01:57:51	6.013 km		18.6	00:00:47	Chemin des Alpines
57	01:57:55	6.024 km		18.6	00:00:03	Rue Lieutenant Chabal
58	02:02:55				00:05:00	
59	02:03:50	6.178 km		19.1	00:00:55	Rue Lieutenant Chabal
60	02:03:58	6.199 km		19.1	00:00:07	Rue de Stalingrad
61	02:08:58				00:05:00	
62	02:10:26	6.397 km		19.8	00:01:28	Rue de Stalingrad
63	02:15:26				00:05:00	
64	02:16:50	6.62 km		20.5	00:01:24	Rue de Stalingrad
65	02:21:50				00:05:00	
66	02:21:54	6.633 km		20.5	00:00:04	Rue de Stalingrad
67	02:23:19	6.857 km		21.2	00:01:24	Rue Jacquard
68	02:28:19				00:05:00	
69	02:28:49	6.939 km		21.4	00:00:28	Rue Jacquard
70	02:33:49				00:05:00	
71	02:34:14	7.059 km		21.7	00:00:24	Rue Jacquard
72	02:34:33	7.031 km		21.8	00:00:18	Allée du Parc Georges Pompidou
73	02:34:34	7.036 km		21.8	00:00:01	Rue Louis

Source : Nicolas Perrin, 2004.

4.5- Conclusion sur la collecte en apport volontaire

Grâce à ces différents traitements de données et analyses, nous pouvons extraire et mettre en valeur des informations utiles pour la communication interne de la collectivité étudiée (mise en place de circuits, estimation du gisement captable).

Ces informations peuvent, dans un second temps, être communiquées à la population pour une prise de conscience des enjeux de la collecte sélective.

Toutefois, un des axes privilégiés des collectivités dans le domaine des déchets ménagers est l'amélioration de la quantité et de la qualité des déchets triés¹²⁹. Quels sont les résultats de la collecte sélective ? A quelles échelles ces résultats sont-ils pertinents ? Quels sont réellement les comportements des usagers face au tri ? Nous allons aborder ces points pour un meilleur suivi quantitatif et qualitatif des résultats de la collecte sélective.

¹²⁹ Source : enquête réalisée lors de la première année de thèse sur une vingtaine de collectivités.

Chapitre 17 : Approche multiscalaire pour un meilleur suivi quantitatif et qualitatif du tri des déchets ménagers (METRO, Vitry-Sur-Seine, Pays Voironnais)

La collecte sélective et la sensibilisation au tri demeurent des priorités des collectivités. Une carte de la production des déchets recyclables par secteur de collecte permet de visualiser dans l'espace un phénomène souvent présenté de façon globale et homogène sur un territoire. Déterminer un indicateur comme celui-ci permet de définir une information en terme de qualité du service et de communiquer différemment en fonction des secteurs et des périodes de l'année. Il y a donc intérêt à analyser et à suivre non pas un contexte mais des contextes. Cette approche spatio-temporelle permettra de réaliser des diagnostics pour mettre en place des actions réactives et correctives dans l'aide à la communication de proximité et à la décision pour une stratégie d'amélioration qualitative et quantitative du tri des déchets ménagers.

1- Tri et communication : Approche multiscalaire pour une meilleure participation des usagers

Le tri est fondé sur la participation active et bénévole des habitants. Ces derniers adhèrent massivement aux idées qui sous-tendent ces opérations à savoir la lutte contre le gaspillage, la protection de l'environnement, la réduction des coûts. Toutefois, on constate un écart entre l'adhésion aux principes et la mobilisation effective. Plusieurs facteurs freinent la participation des habitants :

- facteurs matériels : qualité et capacité de stockage,
- facteurs démographiques : participation plus active chez les ménages bien insérés dans le tissu social,
- facteurs socio-culturels : le niveau culturel a une influence positive sur une pratique régulière du tri.

Les responsables techniques et politiques sont conscients d'une donnée essentielle : il n'est pas possible d'attendre de tous une égale contribution au tri des déchets. Il y a des inégalités incontournables de participation. Le civisme et la conscience environnementale qui président à l'adhésion des habitants supposent des conditions de vie suffisamment confortables pour s'exprimer pleinement. De plus, pour un même individu, la qualité de sa participation peut varier dans le temps. Il faut donc entretenir régulièrement la motivation de tous les habitants. Comment évaluer les résultats de la collecte sélective sur un territoire à différentes échelles spatiales et temporelles ? La question la plus importante pour augmenter la quantité des déchets triés est : où sont les usagers qui ne participent pas au tri ?

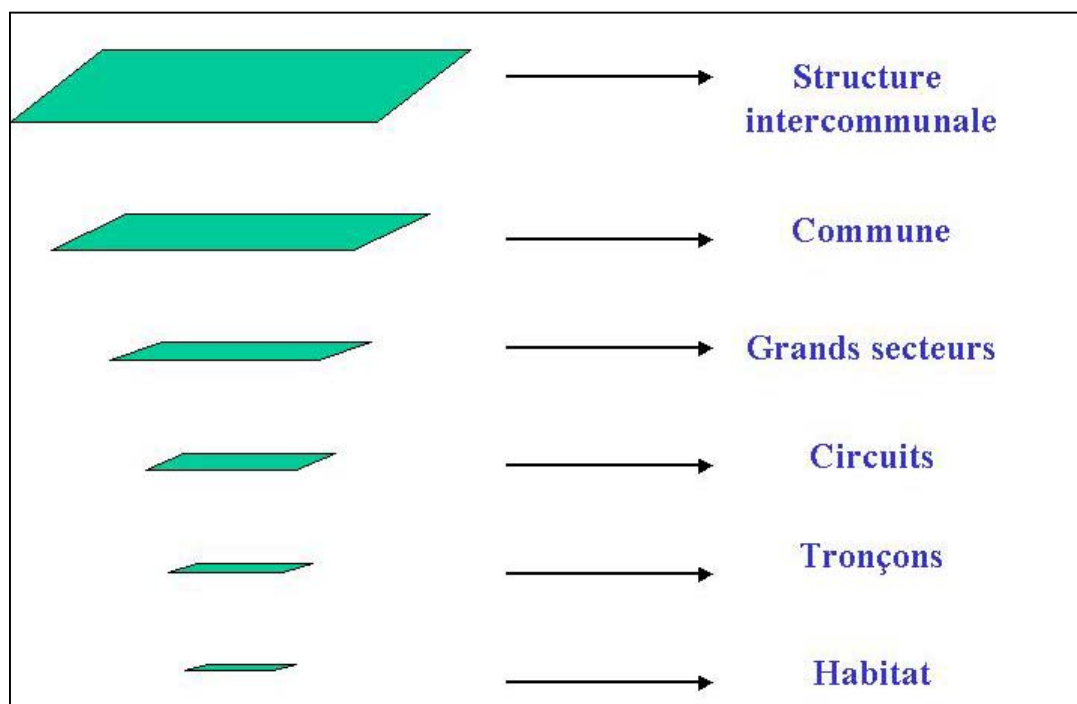
L'objectif est d'obtenir une information utile pour les responsables des déchets à plusieurs niveaux d'échelle. L'analyse doit être multiscalaire¹³⁰ car elle va permettre :

- D'une part : une autre grille de lecture de la gestion des déchets et surtout des différenciations spatiales et des inégalités qui s'opèrent sur le territoire,

¹³⁰ assurer la possibilité d'analyser le phénomène à différents niveaux d'analyse.

- D'autre part : une amélioration de la gestion des déchets par le simple fait qu'une information n'a pas le même sens à différentes échelles

Figure 76 : Approche multiscalaire pour améliorer le taux de captage



Source : Nicolas Perrin, 2004.

La plupart des phénomènes étudiés dans le domaine des déchets sont mesurés à l'échelle intercommunale pour un EPCI et communale pour les grandes agglomérations urbaines. Il faut donc disposer d'un découpage territorial de l'espace en unités dont la taille peut être très variable (cf. figure 76, ex : structure intercommunale, commune, secteur de collecte, circuits, rue, habitat...).

Ces maillages diffèrent à la fois par leur taille, par leur forme et par leur fonction, de sorte que les images qui pourront être produites d'un même espace risquent d'apparaître sensiblement différentes selon le choix de la grille d'analyse retenue. « *L'hypothétique recherche d'un découpage « optimal » de l'espace est un faux problème puisque chaque grille apporte des informations différentes sur la distribution spatiale du phénomène* »¹³¹. Chaque niveau d'analyse est une illustration du caractère complémentaire des renseignements apportés. Le niveau d'analyse le plus fin n'est pas nécessairement le meilleur. Il n'en demeure pas moins que les grilles territoriales, même envisagées dans une perspective multiscalaire, peuvent dissimuler un certain nombre de structures spatiales (ex : zone où le tri est très mal réalisé, collecte très mal réalisée, etc...).

Il existe une vraie attente pour disposer d'indicateurs de performances à différentes échelles pour : identifier, décrire, comparer et expliquer l'organisation et l'élimination des déchets dans une logique de proposition d'informations pour les habitants. Cette source d'information est perçue comme très motivante par les élus et les responsables du service.

¹³¹ [GRA2000]

1.1- Performances de la collecte sélective au niveau de la structure intercommunale et communale

Obtenir des informations sur les performances de la collecte sélective est possible à cette échelle car il y a obligation de fournir ce type d'informations dans le rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets selon les dispositions du décret du 11 mai 2000.

Le tableau 66 permet de connaître les ratios de la commune dans le domaine de la collecte sélective mais aussi d'autres références (nationales¹³² et régionales¹³³) afin de pouvoir comparer. « *Fait-on mieux que les autres ?* ». L'idée de se positionner est cruciale pour les collectivités locales car elles sont à la recherche de références pour être moins isolées face à leurs problèmes.

Sur l'exemple de Vitry-Sur-Seine, nous constatons que les résultats y sont relativement faibles dans le domaine de la collecte sélective par rapport aux niveaux régional et national. Cette approche permet déjà de se concentrer sur l'amélioration du tri sur la ville. Toutefois, la campagne de sensibilisation doit-elle être globale ou doit-on cibler les messages de communication ?

Tableau 66 : Comparaison des ratios de Vitry-Sur-Seine avec la région île de France et les moyennes nationales

Indicateurs Globaux de production des DM	Vitry 2002	Ile de France	Ratio ADEME et ECO-EMBALLAGES 2000
Production totale DM	376.5 kg/hab./an	481 kg/hab./an	450 kg/hab./an (avec déchets des commerces), 365 kg/hab./an
Production totale DM (hors encombrant)	353 kg/hab./an	448 kg/hab./an	?
Encombrants	23.5 kg/hab./an	33 kg/hab./an	130 kg/hab./an
Production OM résiduelles	311.4 kg/hab./an	398 kg/hab./an	353 kg/hab./an
Part de la collecte sélective	41.57 kg/hab./an	50 kg/hab./an	Gisement : 120 kg/hab. /an PAP max : 109 kg/hab./an
Dont verre	17.34 kg/hab./An	?	PAP max : 45 kg/hab./an PAP moyen : 30 kg/hab./an
Dont MMX (multimatériaux)	24.23 kg/hab./an	21.26 kg/hab./an	PAP max: 59 kg/hab./an PAP moyen: 30 kg/hab./an
Taux de collecte sélective	11,77 %		

Source : Nicolas Perrin, 2004.

1.2- Performances de la collecte sélective au niveau des secteurs de collecte

Nous supposons que la répartition des tonnages est inégale sur le territoire. Il convient de distinguer les zones où la quantité de déchets triés est la moins importante mais aussi de faire des distinctions en fonction des flux collectés pour déterminer les zones les moins réceptives au tri.

¹³² Source ADEME et Eco-Emballages.

¹³³ Observatoire des Déchets de l'île de France (ORDIF).

Depuis 2002, tous les habitants des 34 communes du Pays Voironnais participent au tri sélectif. En étudiant le rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets, nous obtenons des indicateurs quantitatifs pour chaque flux de la collecte sélective, comme sur le tableau précédent.

L'observation des cartes (cf. cartes 40) met en relation les différents types de gisements collectés et la population totale de chaque secteur. La distribution des données étant fortement asymétrique, nous avons réalisé la cartographie de la production des différents flux de déchets via la méthode de discrétisation de Jenks qui nous permet d'obtenir des classes homogènes (cf. carte 40). Notons que nous retrouvons ici des valeurs de gisement très fortes (dont on sait qu'elles sont biaisées) sur les secteurs de St-Geoire Centre et Voreppe Centre, et des valeurs très faibles sur les secteurs de Tullins. Nous excluons ces zones du champ de l'analyse.

Ordures ménagères résiduelles

Les centres-villes, avec plus de 400 kg/an/hab. de déchets résiduels se démarquent clairement du reste du territoire qui, mis à part les secteurs périurbains de Voiron, Moirans et St-Geoire-en-Valdaine, ne dépasse pas 200 kg/an/hab. Au nord de la Communauté, les secteurs situés à l'ouest, avec une moyenne de 183 kg/an/hab., présentent une production à peine plus forte que les secteurs à l'est (152 kg/an/hab. en moyenne, hormis St-Geoire). La production des secteurs ruraux au sud n'excède pas 150 kg/an/hab., avec en moyenne 118 kg/an/hab.

Biodéchets alimentaires

Le territoire est divisé en deux parties :

- les communes au nord, avec une production moyenne de 35 kg/an/hab. ;
- les communes au sud, avec une production moyenne de 17 kg/an/hab.

Les centres-villes semblent peu producteurs de biodéchets alimentaires, à l'exception de Moirans Centre (25 kg/an/hab.). On peut relier ces faibles performances à la difficulté de stocker ce type de déchets en habitat urbain : la production de biodéchets alimentaires est corrélée en sens inversé à la densité de population (coefficient de Pearson de (-0,655), et au nombre de logements collectifs pour chaque secteur (coefficient de Pearson de (-0,466).

Emballages

Pour l'ensemble du territoire, on a une production moyenne de 29,28 kg/an/hab. collectés, soit 21,25 kg/an/hab. si l'on retranche les refus (via le taux de refus moyen sur la CAPV de 27,4 %). La moyenne des emballages collectés hors refus en 2002 était de 18,58 kg/an/hab.

On constate donc une augmentation des quantités d'emballages collectés de 12,54 % depuis la généralisation de la collecte sélective à tout le territoire.

A l'échelle des secteurs, on retrouve un clivage entre le nord (27 kg/an/hab. en moyenne) et le sud (21 kg/an/hab. en moyenne, hormis les centres-villes) de la zone d'étude. Les centres-villes présentent des productions fortes bien qu'assez hétérogènes : 42 kg/an/hab.

en moyenne, avec un minimum de 33 kg/an/hab. pour Rives Centre et un maximum de 59 kg/an/hab. pour Voiron B (un des secteurs du centre-ville de Voiron).

Papier

On remarque tout d'abord que, bien que les conditions de collecte soient les mêmes pour les emballages et le papier, on n'obtient pas les mêmes résultats sur un même espace.

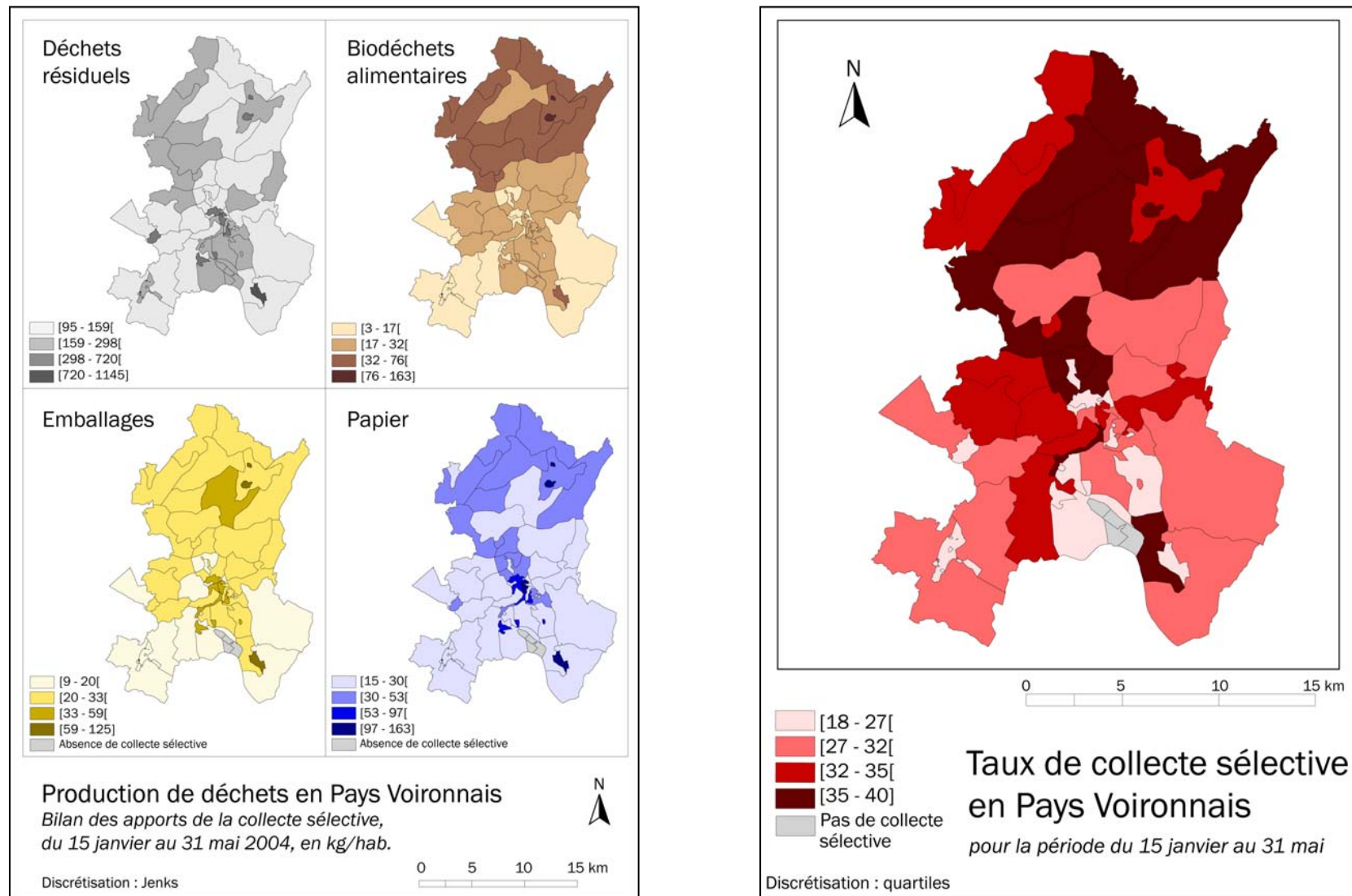
Pour l'ensemble du territoire, on a une production moyenne de ce flux de déchets de 42,39 kg/an/hab., soit 30,69 kg/an/hab. si l'on retransche les refus (via le taux de refus moyen sur la CAPV). La moyenne en 2002 était de 29,81 kg/an/hab. On constate donc une augmentation de 2,86 % des quantités de papier collectées depuis la généralisation de la collecte sélective à tout le territoire.

Les secteurs ruraux au nord sont, pour ce flux, également plus productifs (33 kg/an/hab. en moyenne) que les secteurs situés au sud (22 kg/an/hab. en moyenne). Les centres-villes ont des productions en papier très fortes (81 kg/an/hab. en moyenne), et assez proches les unes des autres, à l'exception du secteur Voiron B (145 kg/an/hab.), qui concentre probablement les administrations de la commune.

Ainsi, ces cartes permettent (grâce aux indicateurs spatiaux de production de déchets) une vision synthétique des performances des collectes sélectives sur le territoire à une échelle plus fine. On constate que les taux de collecte sélective des centres-villes sont faibles (24 % en moyenne), tandis que les secteurs ruraux au nord du territoire présentent de bonnes performances quantitatives (35 % en moyenne), et les secteurs ruraux, au sud, des performances plus mitigées (31 % en moyenne).

Au final, même si l'on retrouve des tendances pour les zones fortement productrices de déchets, aucune des cartes n'est totalement similaire aux autres. A chaque flux correspond une carte territoriale de production des déchets. Il devient logique de proposer un message différent en fonction des zones et des types de déchets collectés pour optimiser la collecte et le captage des déchets ménagers valorisés. Nous analyserons au travers du chapitre 3, les facteurs qui influencent la répartition spatiale de ces flux.

Carte 40 : Production des déchets ménagers par flux et taux de collecte sélective sur le Pays voironnais



Source : Léniaïc Depontailier, Nicolas Perrin, 2004.

1.3- Comparaison entre les données nationales et le taux de captage matière

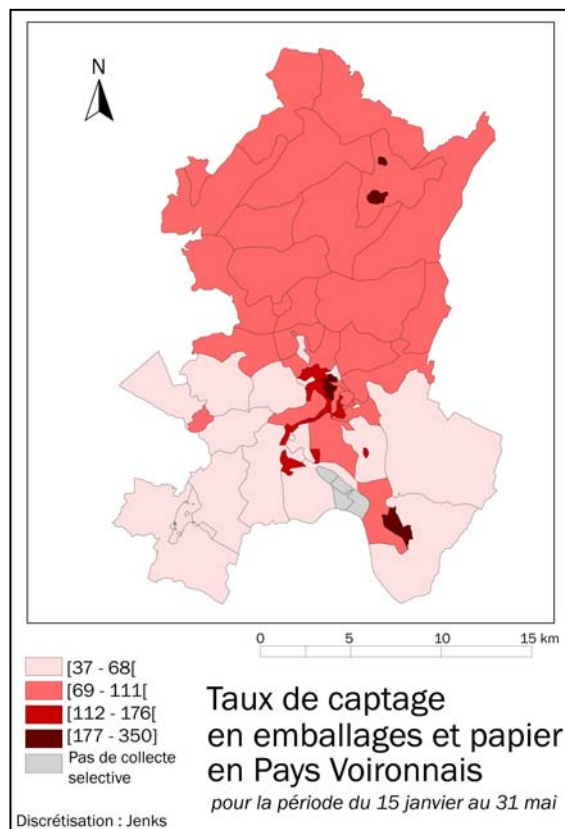
Le taux de captage proposé ci-dessous (cf. carte 41) représente le rapport entre la part de déchets collectés en emballages et le gisement potentiel de ces flux. Le calcul du gisement potentiel s'appuie sur les estimations moyennes (en kg/hab./an) fixées par l'ADEME¹³⁴ :

- 19.4 kg de plastique, dont 7 kg récupérables ;
- 18.1 kg de carton ;
- 6.4 kg d'acier ;
- 0.9 kg d'aluminium.

Celles-ci ne comprenaient ni le gisement papier des ménages (35 kg/hab./an)¹³⁵, ni le gisement papier des activités tertiaires (bureaux) ; nous les avons rajoutés dans l'étude qui suit. Le gisement papier des activités tertiaires n'a été ajouté que dans les centres urbains (Voiron, Rives, Tullins et St-Etienne-de-St-Geoirs).

L'ensemble des données correspond à un gisement potentiellement récupérable d'emballages et papiers de 72.5 kg/an/hab. On constate que les taux de captage calculés sont particulièrement forts – ceci ne concernant pas seulement les secteurs dont on sait qu'ils sont biaisés – et sur la majorité du territoire, on collecte des quantités plus importantes que le gisement potentiel.

Carte 41 : Le taux de captage en Pays Voironnais



Source : Lénéaïc Depontailier, Nicolas Perrin, 2004.

¹³⁴ Source : La Gazette, 14 juin 2004.

¹³⁵ Source : Sylvain Pasquier (ADEME).

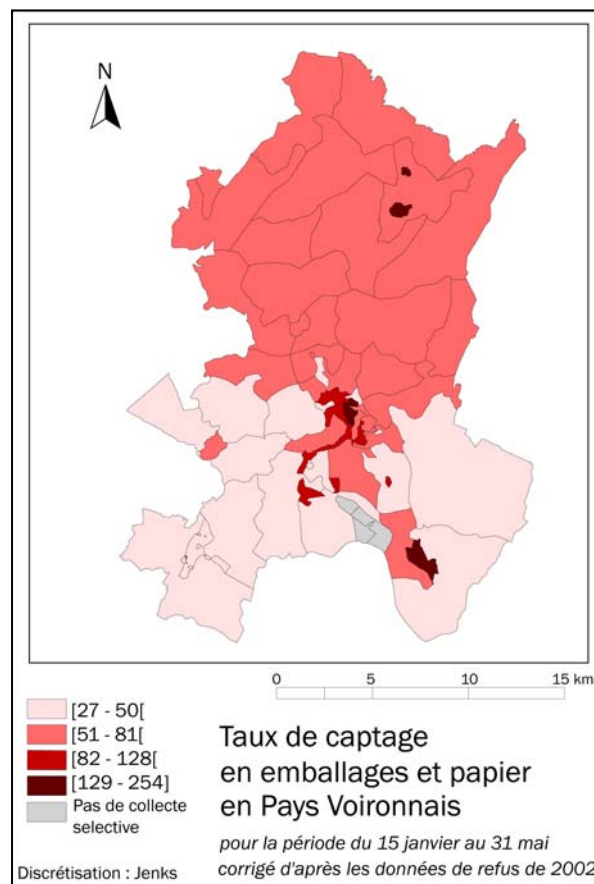
Notons qu'on surestime certainement les volumes de déchets par habitant :

- car on ne dispose pas de données « fines » concernant les déchets assimilés collectés auprès des commerces et administrations ;
- car on ne tient pas compte des refus de tri dans ce calcul.

De plus, les moyennes estimées par l'ADEME ont été revues à la baisse récemment et il n'a pas été possible d'obtenir des spécifications relatives à ces nouveaux ratios, qui semblent (au moins sur une partie de notre zone d'étude, notamment les zones urbaines) sous-estimer largement le gisement réel.

Nous avons réalisé une simulation des taux de captage calculés à partir du gisement hors refus de tri (cf. carte 42).

Carte 42 : Taux de captage en emballages et papier avec les refus de tri en Pays Voironnais



Source : Lénaïc Depontailier, Nicolas Perrin, 2004.

Cette simulation nous montre que si les taux de captage baissent et se rapprochent de la réalité, ils demeurent cependant (pour certaines zones) très supérieurs à 100 %. Quoi qu'il en soit, ces taux de captage importants traduisent de bonnes performances quantitatives comparativement à l'ensemble du territoire national. On peut expliquer ces résultats intéressants par la proximité remarquable du service fourni à l'utilisateur en Pays Voironnais.

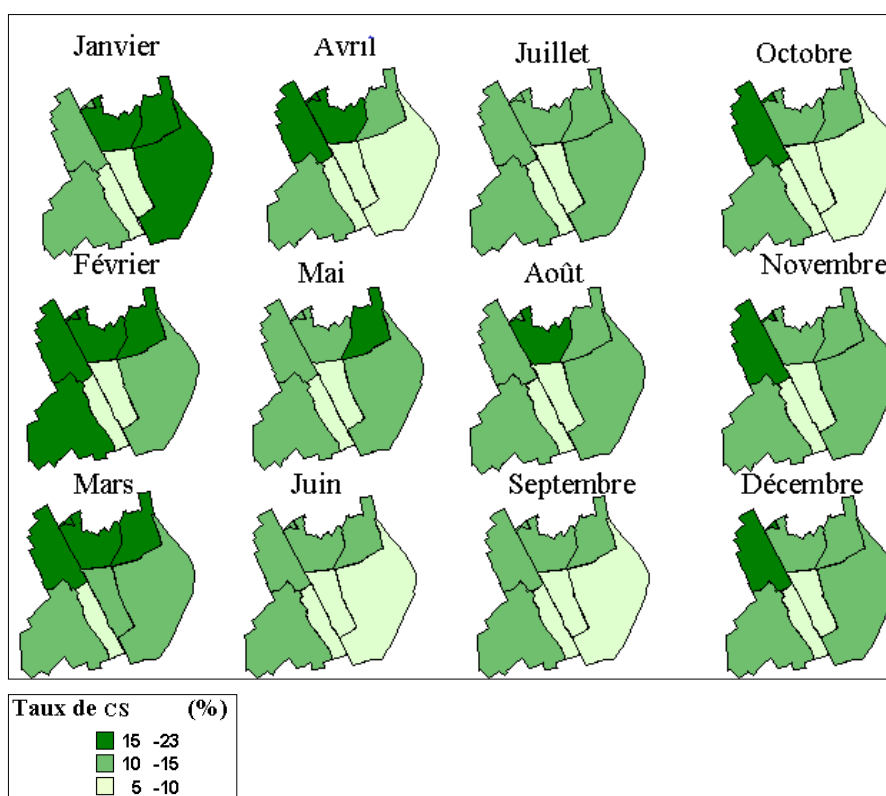
Globalement, les taux de captage sont très forts dans les secteurs de centre-ville, plus faibles dans les secteurs ruraux au nord, et plus faibles encore dans les secteurs ruraux au sud, ce qui confirme les tendances qui se dégagent de l'analyse des volumes de déchets.

On remarque la valeur extrême du taux de captage sur le secteur Voiron B (254 %) ; il s'agit probablement de la conséquence de la collecte des administrations du centre-ville de Voiron.

2- Approche temporelle

La carte diachronique du taux de collecte sélective des multimatériaux en 2002 à Vitry-Sur-Seine (cf. carte 43) apporte la même information que la carte 40. Elle permet de préciser les secteurs les plus réceptifs au tri ou les secteurs dans lesquels le gisement est plus conséquent. Toutefois, l'information complémentaire vient de la notion de temporalité. Le taux de collecte sélective peut évoluer au cours du temps. Il est meilleur en février, mars, octobre, novembre, décembre dans le Nord-Ouest et diminue à d'autres périodes de l'année. Cependant, il y a une tendance toujours positive au Nord-Ouest sur Malassis et négative au centre de Vitry.

Carte 43 : Carte diachronique du taux de collecte sélective par secteur de collecte pour Vitry-Sur-Seine en 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Les cartes précédentes présentent des informations sur la quantité des déchets triés par habitant en fonction des flux collectés à des échelles plus fines. Nous pouvons clairement avoir des actions de communication ciblées dans le temps (carte 40) et dans l'espace, en fonction des flux collectés (carte 43) car nous disposons de cette information.

3- Amélioration du taux de participation : vers l'individualisation de la communication avec les ménages

C'est une préoccupation majeure des responsables des déchets. Comment évaluer les résultats de la collecte sélective sur son territoire à différentes échelles spatiales et temporelles ? Comment aboutir à des résultats significatifs dans le domaine de la collecte sélective pour augmenter ses recettes ? Comment faire participer la population et la sensibiliser encore plus au tri ? Comment augmenter le taux de captage de la collecte sélective dans les grands ensembles ? Comment orienter ses actions de communication sur le tri ? Voici principalement les questions que se posent les responsables des déchets.

Pour travailler sur ce sujet, nous avons intégré l'identification électronique des bacs. Cet outil nous a permis d'apprécier l'efficacité de la collecte sélective et de redéfinir les missions et les actions des « ambassadeurs du tri ». Nous avons évalué l'effort de tri réalisé en fonction de différentes échelles et sur différentes typologies d'habitat afin de mieux cibler la communication et l'identification d'obstacles. Cet outil évite la multiplication de suivis de tournées comme nous l'avons réalisé à Grenoble.

3.1- Analyse du taux de présentation au niveau d'une rue

Nous avons analysé les **taux de présentation** à Vitry-Sur-Seine (nombre de fois où une personne participe ou présente son bac à la collecte). Nous avons pu identifier dans un premier temps les adresses auxquelles aucune sortie de bacs n'est enregistrée, c'est à dire essentiellement dans le pavillonnaire. Le rapprochement du numéro de la puce avec la base de données de gestion des bacs sous GPOC permet de connaître les adresses où le tri ne s'effectue pas (absence de collecte). Grâce au SIG, nous avons réalisé une requête de sélection classique en précisant le nom de la rue sur laquelle nous souhaitons travailler ainsi que la période de l'année (cf. figure 77). On y intègre les critères indiquant quels sont les bacs correspondant à l'heure 0. En effet, si la donnée est égale à 0, cela indique que le bac n'a pas été collecté.

Figure 77 : Requête SQL pour la présentation des bacs de la collecte sélective sur Vitry-sur-Seine en avril 2002

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ainsi, nous pouvions déterminer les localisations sur la carte. Une première action peut être menée sous forme de distribution de nouveaux guides de tri. Si aucune amélioration n'est constatée sur le terrain (analyse du mois de juin), une communication ciblée de proximité sera réalisée par courrier.

A titre d'exemple, sur l'avenue du Progrès, on comptait 21 adresses de non-trieurs sur 46 adresses recensées dans la base GPOC pour le mois d'avril 2002 (cf. photo 13).

Une analyse du terrain permettrait d'une part de repérer les adresses inhabitées et d'autre part de sensibiliser les habitants par du porte à porte. Il est utile de réaliser de nouvelles mesures pour les comparer aux précédentes et voir ainsi si le tri a repris après les multiples actions (distribution du guide, courriers et visites réalisées par les « ambassadeurs du tri »).

Photo 13 : Analyse des bacs sortis sur l'avenue du Progrès



Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

La photo 13 et le tableau 67 présentent les adresses exactes des lieux où les bacs ne sont pas collectés. Pour des raisons de confidentialité, nous ne présentons pas les noms des usagers conformément au règlement des «droits, informatique et liberté » de la CNIL.

Tableau 67 : Présentation des adresses recensées non trieuses

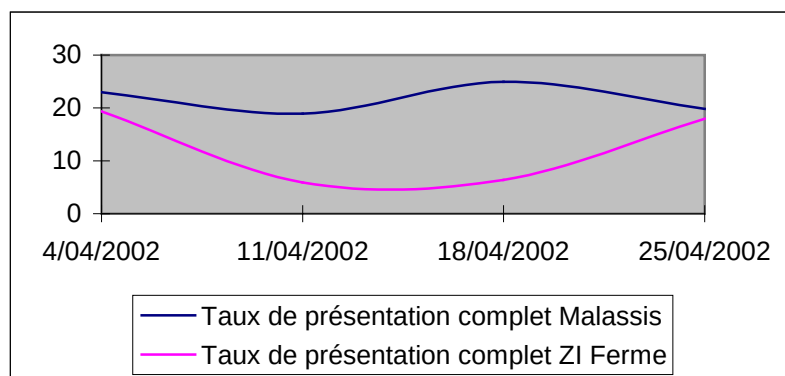
Activité	Adresses	Type bac	N°bac	Mise en service	1er jeudi avril	2e jeudi avril	3e jeudi avril	4e jeudi avril
I	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	728287	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	728285	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718776	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	721789	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718794	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718791	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718797	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	728283	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718762	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718799	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718803	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718805	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718807	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718723	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718812	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
I	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718935	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718816	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718818	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	718692	04/05/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	744296	06/06/2000	NC	NC	NC	NC
P	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	751897	06/06/2000	NC	NC	NC	NC
I	AV DU PROGRES	0120 JA/OP	741511	06/06/2000	NC	NC	NC	NC
I	AV DU PROGRES	0240 JA/OP	741516	06/06/2000	NC	NC	NC	NC
I	AV DU PROGRES	0120 GT/JA	968375	02/08/2000	NC	NC	NC	NC

Source : Nicolas Perrin, 2004.

3.2- Analyse du taux de présentation en fonction du type d'habitat

Nous arrivons sans difficulté à obtenir un taux de présentation des bacs par secteur de collecte (cf. figure 78). Le graphique témoigne du taux de présentation entre les secteurs de collecte de ZI Ferme 2 et Malassis 2 à Vitry-Sur-Seine. Mais il convient d'avoir une approche plus fine sur la nature de l'habitat. Les maisons individuelles participent-elles plus au tri des déchets ?

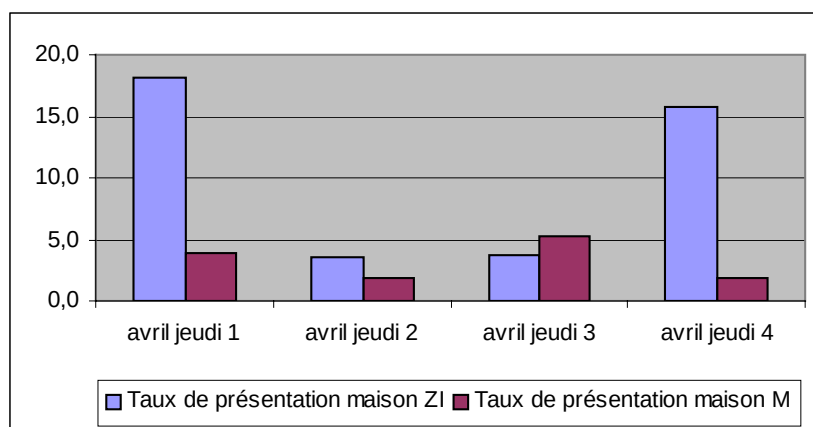
Figure 78 : Taux de présentation par secteur de collecte sur ZI Ferme et Malassis à Vitry-Sur-Seine



Source : Nicolas Perrin, 2004.

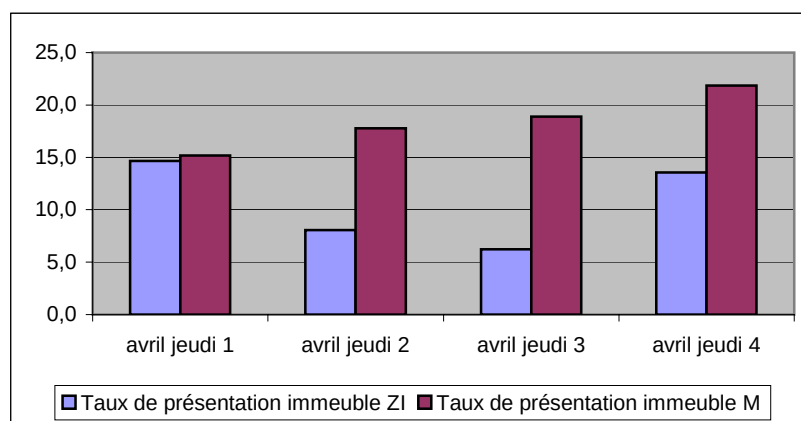
Nous avons réalisé une analyse comparative du taux de présentation entre deux secteurs de collecte en fonction du type d'habitat pour le mois d'avril 2002 (cf. figure 79 et 80).

Figure 79 : Taux de présentation des bacs sur l'habitat pavillonnaire



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Figure 80 : Taux de présentation des bacs sur l'habitat vertical



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Le taux de présentation est plus important pour ZI Ferme 2, cependant les volumes collectés y sont plus faibles (9 litres/hab./semaine pour ZI Ferme 2 et 11.5 litres/hab./semaine pour Malassis 2). Le premier constat que l'on peut faire est que les maisons de ZI Ferme 2 participent plus à la collecte sélective des emballages que celles de Malassis. A l'inverse, les immeubles de ZI Ferme 2 ont des taux de présentation des bacs bien inférieurs.

Quand on analyse les ratios par habitant pour la collecte sélective (cf. tableau 68) sur les deux secteurs d'études, on constate que Malassis est bien supérieur à ZI Ferme. Ainsi, il semble évident que les habitants d'immeuble jouent un rôle dans l'augmentation des quantités des déchets triés. Il convient donc de sensibiliser les habitants des immeubles de ZI Ferme 2.

Tableau 68 : Ratios moyens de la collecte sélective sur Malassis et ZI Ferme

Zones	Ratio Kg/Hab./an
Malassis	27,13
ZI ferme	15,68
Eco-Emballages (urbain)	28,66

Source : Nicolas Perrin, 2004.

3.3- Augmenter le taux de captage dans l'habitat vertical

Les performances de la collecte sélective en habitat vertical sont difficiles à obtenir car il est laborieux de distinguer les résultats par type d'habitat ; de plus, les circuits de collecte ne sont pas individualisés en fonction du type d'habitat. Pour parvenir à de bons résultats, notamment dans l'habitat vertical dense en milieu urbain, zone la plus délicate à sensibiliser, il faut nécessairement développer une action permanente de communication, d'information, en direction de la population et en s'adressant directement aux habitants. Pour cela, il est important de distinguer les éléments du service (organisation de collecte, PAP, AV, fréquence, flux) et de mobiliser l'ensemble des relais d'opinion.

L'approche « chirurgicale » est possible grâce à l'identification automatique des bacs car cela permet de disposer du taux de présentation par immeuble ou par résidence ainsi que du taux de bacs non employés et considérés comme une dotation de confort. Grâce aux tableaux d'analyse (cf. figure 81), on détermine les immeubles qui participent peu au tri sélectif. Dans ces immeubles, les « ambassadeurs du tri » peuvent réaliser des visites, contrôler la signalétique, l'accès, la propreté des locaux et vérifier la dotation sur l'ensemble des flux. Une lettre de motivation peut être envoyée aux résidents et un dialogue doit être instauré avec le gardien pour comprendre les dysfonctionnements. Le suivi des résultats peut être réalisé après l'intervention sur le terrain et l'envoi des courriers, afin d'en déterminer l'efficacité. A l'occasion des visites de terrain, des ajustements ponctuels sur la dotation de bacs peuvent être réalisés.

Il est utile de comparer le taux de présentation sur la ville entre plusieurs périodes pour mesurer l'efficacité des actions de sensibilisation.

Nous présentons l'exemple du secteur de Zi Ferme 2 (Vitry-Sur-Seine). Nous comparons deux immeubles d'une même rue. Les conditions de collecte (collecte en porte à porte) ainsi que le contexte socio-démographique sont similaires.

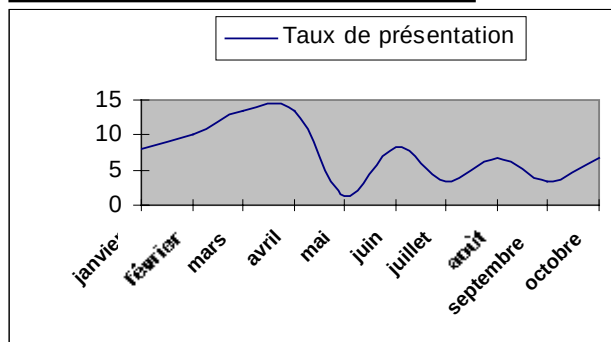
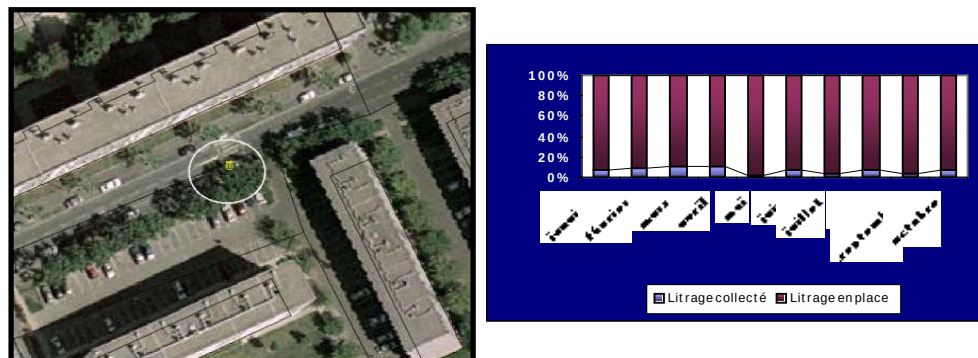
Grâce à cette analyse locale, on détermine les immeubles qui participent peu au tri sélectif (cf. figure 81). Le constat permet de préciser que l'immeuble du 11 participe un peu plus que le 9. Il faudrait donc mener une action ciblée de communication en priorité sur le 9 rue Voltaire.

Toutefois, les résultats peu probants de cet immeuble amènent plusieurs hypothèses :

- Certains de ses habitants ne sont sans doute pas de bons trieurs et ne favorisent pas la collecte sélective des multimatériaux. Il est urgent de réaliser une campagne de communication pour informer et motiver les usagers (communication ciblée auprès de la population et du syndic pour les sensibiliser à la collecte sélective),
- Les locaux sont sans doute peu ou mal adaptés (propreté, signalétique, capacité de stockage, vide-ordures, etc...). Il est intéressant de réaliser une enquête de terrain pour estimer les contraintes et difficultés à cette adresse avant de proposer des améliorations et/ou des changements.
- Il y a peut-être une dotation de confort (dotation supérieure aux besoins, qui a pour conséquence la faible utilisation des bacs) sur ce bâtiment. Il est utile de réajuster le parc de bacs à cette adresse (adéquation entre choix du récipient et attentes des usagers, « bon volume à la bonne place »). Toutefois, il faudra conserver une marge dans la dotation pour prendre en compte l'augmentation des volumes collectés suite à l'action de communication.
- Le parc de bacs a peut-être évolué et la mise à jour du fichier n'a pas été effectuée (ex : bacs détériorés, volés, brûlés, etc...). Certains bacs ne sont plus présents à l'adresse de collecte mais restent toutefois comptabilisés dans la base de données.

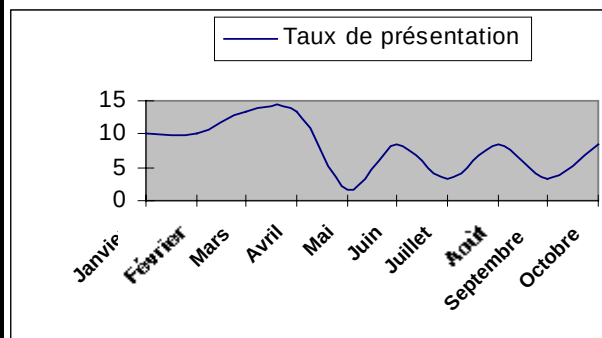
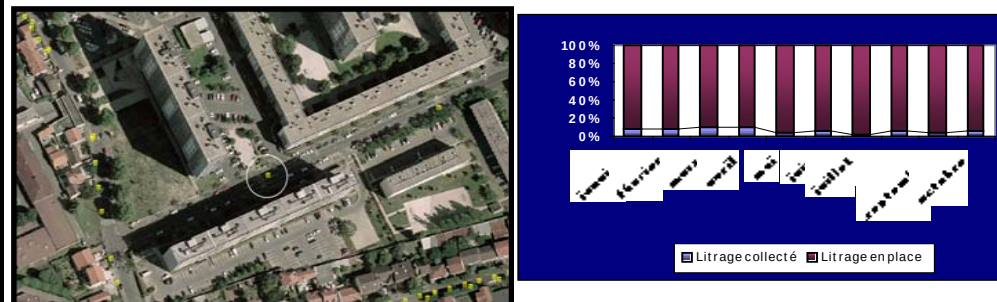
Figure 81 : Analyse de deux immeubles dans la même rue pour le mois d'avril 2002

Photo 14 : Présentation de l'immeuble et du volume collecté sur le volume en place pour l'adresse du 9 rue Voltaire



- Taux de présentation : 7.4 %
- Ratio de volume collecté par habitant : 4 l/hab./mois

Photo 15 : Présentation de l'immeuble 11 rue Voltaire



- Taux de présentation : 8 %
- Ratio de volume collecté par habitant : 6.8 l/hab./mois

Analyse comparative du tri sur deux producteurs en habitat vertical

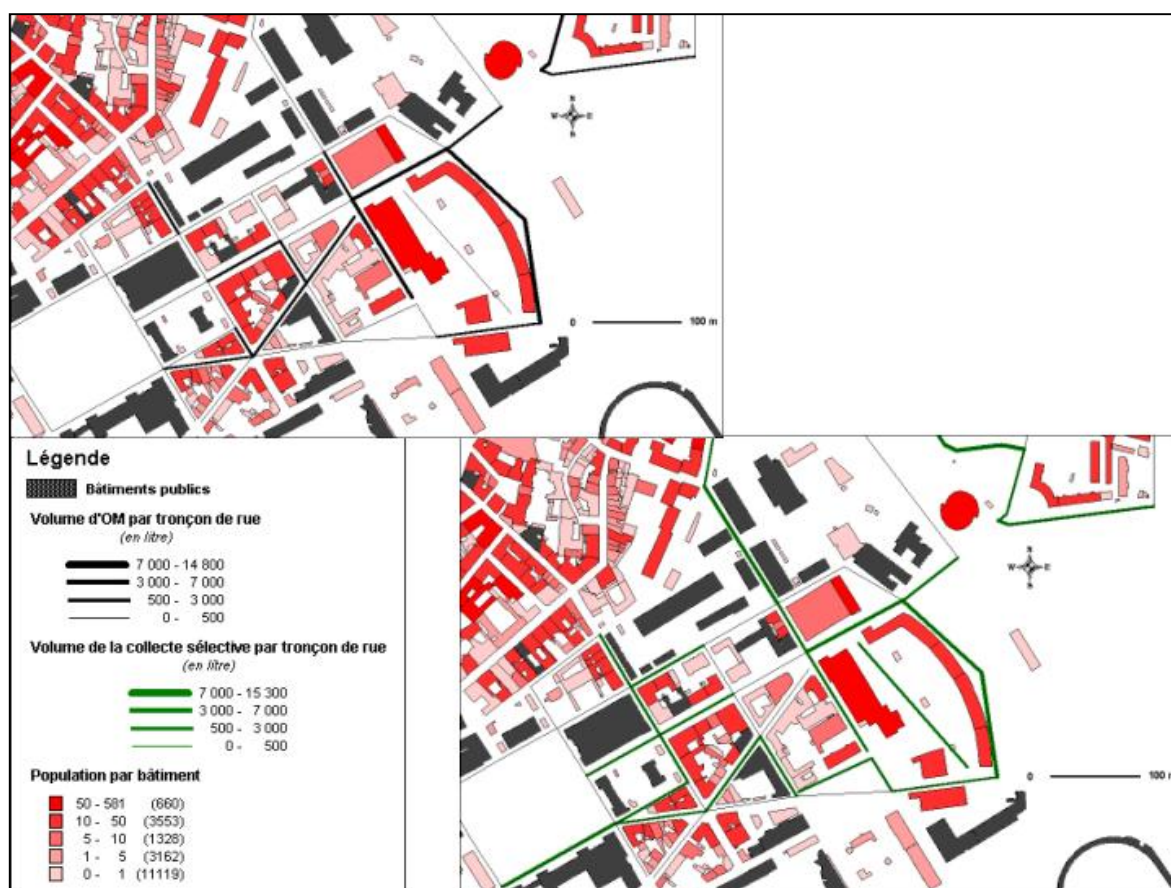
	Moyenne secteur	Moyenne 9 rue Voltaire	Moyenne 11 rue Voltaire
Taux de présentation (%)	10	7.4	8
Ratio de volume collecté par habitant (l./hab.)	9.1	4	6.8

Source : IGN, réalisation Nicolas Perrin, 2004.

Quand on ne dispose pas d'outils d'identification des bacs et que l'on souhaite néanmoins améliorer le rendement de la collecte sélective, il convient de réaliser des études locales et occasionnelles. Nous avons suivi pendant une semaine une tournée à Grenoble pour voir comment fonctionnait la collecte sélective. Nous avons choisi une période hors vacances et en milieu de mois pour éviter des épiphénomènes (achats de fin ou de début du mois).

Nous avons noté l'ensemble des bacs vidés par adresse et nous l'avons associé à chaque tronçon de route. Nous obtenons deux cartes, l'une sur les ordures résiduelles, l'autre sur la part de la collecte sélective (cf. carte 44).

Carte 44 : Volumétrie d'ordures ménagères résiduelles et des emballages par tronçon de collecte à Grenoble pour deux journées



Source : Nicolas Perrin, 2004.

En comparant les deux cartes, il n'y a pas de surprises. Les tronçons qui ont des volumes de déchets conséquents sont principalement liés aux habitations densément peuplées. En outre, les tronçons qui ont des volumes importants en OM résiduelles sont les mêmes que ceux des emballages. Toutefois, certains tronçons disposent de volumes plus importants en terme d'emballages et de papiers. Ce sont les tronçons où la présence de bâtiments publics est importante (préfecture, cités administratives, commissariat de police). Dans ce type de bâti (nombreuses administrations et activités de bureau) la part d'emballages n'évolue pas de la même façon que la part de papiers de bureau.

Ainsi, interpréter des résultats sur le tri à différentes échelles n'aboutit-il pas à la perception du même phénomène. Nous avons fondé jusque là notre argumentaire sur la

quantité des déchets triés mais la qualité ressort comme préoccupation principale des collectivités locales dans le domaine du tri. En effet, comparer des résultats de production de déchets sans tenir compte de cette variable n'aurait pas d'intérêt.

4- La qualité du tri

Les centres de tri refusent de 10 à 50 % de déchets issus de la collecte sélective. Ce refus entraîne une hausse des coûts de gestion. En effet, cela nécessite un double traitement qui coûte cher à la collectivité : transport vers le centre de tri et prestation de tri puis transport vers l'usine d'incinération ou le centre de stockage.

Cette mauvaise qualité engendre les nuisances suivantes :

- dégradation des conditions d'**hygiène** pour les collecteurs et les trieurs,
- dégradation du processus de **recyclage** et augmentation de la perte de bonnes matières,
- **surcoût** excessif pour la société, dont une partie est répercutée à la charge des communes ou des structures intercommunales,
- mauvaise **image de marque** de la structure en charge des déchets.

4.1- Suivi des refus de tri à différentes échelles

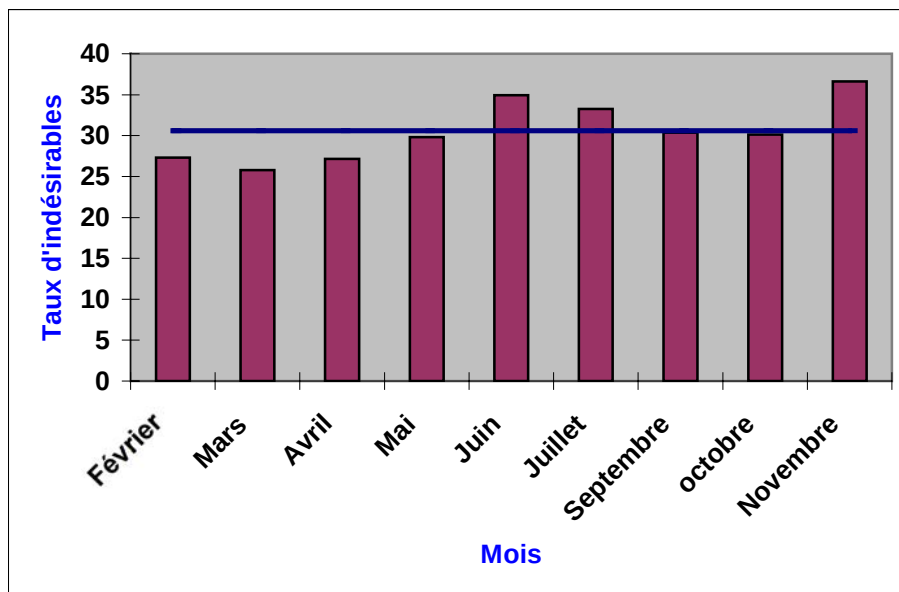
Pour réduire ces nuisances, il est nécessaire d'obtenir l'information sur les refus de tri sur différentes zones afin de sensibiliser les usagers. Avec cette information, une stratégie de communication pourra être mise en place.

Sur nos trois terrains d'études, seules deux zones connaissent cette information (Grenoble et la C.A du Pays Voironnais). Grenoble dispose d'une centaine de « tris qualité¹³⁶ » ou « caractérisations amont » et le Pays Voironnais d'une dizaine. Vitry-Sur-Seine souhaite cette information mais ne dispose que du refus de tri global pour l'ensemble des communes membres du syndicat de traitement, ce qui n'a donc aucun rapport avec son propre territoire. Pourtant disposer de cette information au niveau communal est essentiel.

La figure 82 et la carte 45 montrent que les refus sont différents dans le temps et dans l'espace (exemple sur la Communauté d'agglomération Grenobloise et Grenoble). La moyenne du refus de tri est de 52% pour l'année 2002. Les communes du Nord-Ouest sont celles qui polluent le plus les bacs de collecte sélective. Il convient de rapidement envoyer les « ambassadeurs de tri » pour rectifier le geste du tri. Grenoble est une commune qui se situe dans la moyenne de la structure intercommunale de traitement. Pour autant, le refus de tri y est de 47 %, chiffre considérable. Cependant, il faut noter que Grenoble avait longtemps expérimenté le tri des emballages sur ordures brutes ; aucun effort n'était alors demandé aux habitants et de mauvaises habitudes ont pu s'installer à ce moment, ce qui explique peut-être les forts taux de refus actuels.

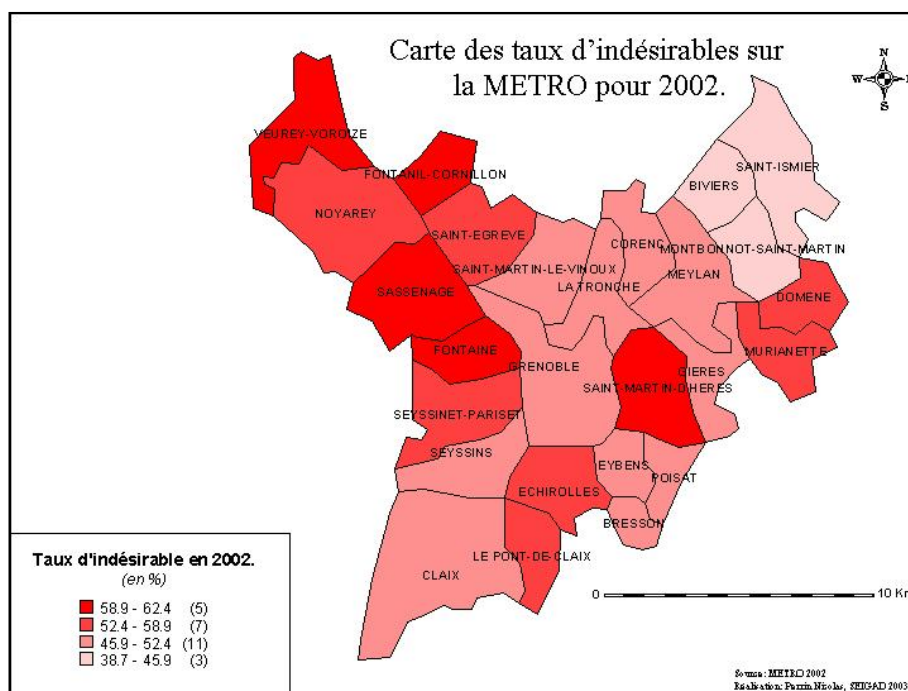
¹³⁶ C'est une analyse détaillée de la composition des déchets contenus dans la poubelle « je trie ». La procédure consiste à des prélèvements d'échantillons effectués sur des bennes à l'arrivée du centre de tri, selon un planning hebdomadaire établi par la structure intercommunale. Il y a une séparation des familles de déchets (pesée et répartition).

Figure 82 : Taux d'indésirables pour la ville de Grenoble pour l'année 2000



Source : Nicolas Perrin, 2004.

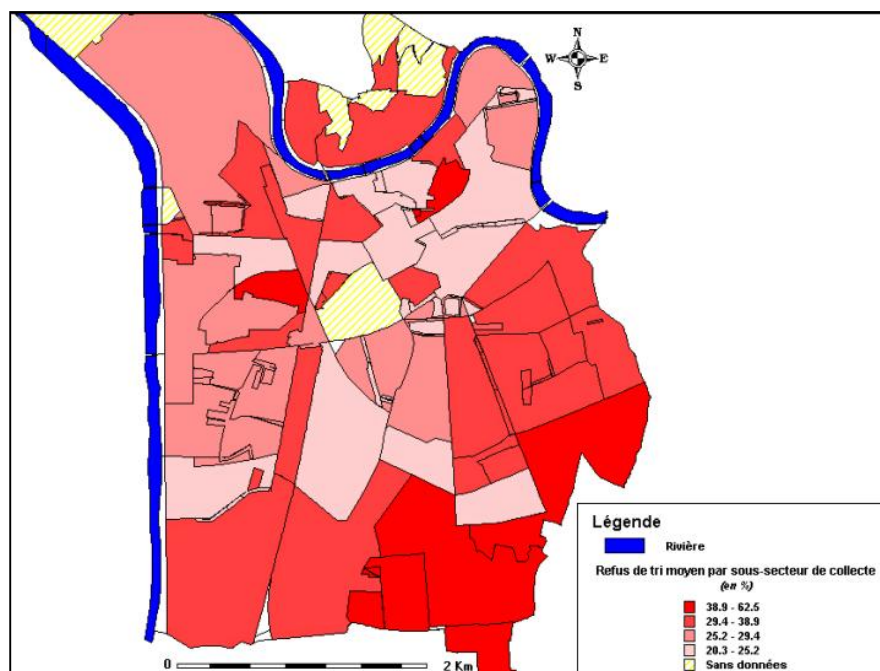
Carte 45 : Taux d'indésirables pour la Communauté d'Agglomération grenobloise pour 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

En changeant d'échelle, nous constatons qu'il y a des actions spécifiques à mener sur certains quartiers de la ville de Grenoble (cf. carte 46). Nous avons analysé les refus de tri par benne de collecte. Ces dernières correspondent à des sous-secteurs de collecte. En effet, certains de ces sous-secteurs présentent des refus de tri supérieurs à 52 % (quartiers de Villeneuve, Village Olympique, Teisseire, Berriat Sud, Notre Dame). Il convient d'étudier ces zones pour essayer de comprendre pourquoi le tri y est de mauvaise qualité.

Carte 46 : Refus de tri sur la ville de Grenoble pour l'année 2002



Source : Nicolas Perrin, 2004.

4.2- Méthodologie pour l'amélioration de la qualité du tri

Il est évident qu'il faut mener des campagnes de sensibilisation sur la qualité du tri. Celles-ci doivent être définies au préalable pour éviter les actions inutiles (cf. méthodologie de l'amélioration de la qualité du tri).

Dans un premier temps, il est utile de mettre en place un comité de suivi (collecteur, commune, centre de tri, etc...) afin d'échanger des informations, pas toujours disponibles pour l'ensemble des acteurs.

Afin d'évaluer l'impact de la campagne de communication, il faut déterminer une zone d'étude et y réaliser des analyses « tri qualité ». Celles-ci doivent être réalisées sur les camions qui arrivent au centre de tri avant et après la mise en œuvre du projet ou bien directement au niveau de l'utilisateur du service :

- Point zéro : réalisé au cours des semaines qui précèdent la sensibilisation (définition et suivi du nombre d'échantillons).
- Point 1 : réalisé au cours des semaines qui suivent la sensibilisation (analyse des échantillons).

Entre ces périodes, il convient de mettre en place un programme de communication et d'information auprès de différents acteurs. Il faut également s'assurer qu'il n'existe pas d'obstacles physiques de nature à altérer la qualité du tri : contamination accidentelle des bacs lors de la levée ou des manipulations, locaux inadaptés, etc... Tous les « maillons de la chaîne du tri » devront être sensibilisés : de la complexité du geste du tri de l'utilisateur à la qualité de la collecte sélective. En effet cette chaîne est longue et chaque maillon influence fortement la qualité du tri :

METHODOLOGIE D'AMELIORATION DU TRI

Détermination de la zone d'étude

- **Caractéristiques de la zone d'étude**
 - Type d'habitat,
 - Identification et caractérisation des quartiers à problèmes via le collecteur,
 - Ancienneté de l'habitat,
 - Appareil commercial (nature et quantité),
 - Données socio-démographiques,
- **Caractéristiques de la gestion des déchets**
 - Type de collecte sélective
 - Caractéristiques de pré-collecte
 - Mode de collecte

Suivi et analyse des tris qualité sur des zones (échantillons)

- **Suivi et évaluation des opérations à tous les niveaux:**
 - Indicateurs des refus de tri du centre de tri et taux de matériaux valorisables collectés, nombre de sacs fermés, caractérisations amont.
 - Statistiques et analyse d'échantillons
 - Suivi de collecte (observation des ripeurs et des ambassadeurs du tri),
 - Evaluation de la motivation du personnel de collecte (enquête)
 - Evaluation des plaintes et demandes d'informations de la population auprès des communes (questionnaire d'évaluation collecteurs),

Incitations à l'amélioration de la qualité du tri

- **Actions concrètes : Mise en place d'une cellule d'enquête et/ou des messagers du tri en porte à porte**
 - Rappels des consignes de tri en PAP (détermination des objets non-conformes), obtenir des clés pour éviter les digicodes (pour action de communication dans les immeubles),
 - Distribution de guides de tri dans les boîtes aux lettres pour les absents,
 - Vérifications des consignes de tri dans les locaux à poubelles (affiches, autocollants),
 - Approche technique : vérification de l'état des locaux à poubelles, réfection des locaux, analyse de la dotation en bac de collecte sélective, si besoin installation à l'extérieur des bacs de CS, blocages des vide-ordures.
 - Formation des trieurs, collecteurs, messagers du tri, associations.
- **Informations/ actions de communications :**
 - **Qui ? (définition des relais locaux pour l'encadrement du citoyen) :** Sensibilisation des communes, des usagers, unions de quartier, syndic, associations, sociétés de nettoyage des locaux, concierges, ambassadeurs du tri, écoles,
 - **Comment ? :** Conférence de presse, séances d'information dans la commune, bulletin communal, télévision et radio (donnent plus d'écho au message transmis oralement), courriers, téléphone, matériel éducatif, enquête terrain, visite des installations, sensibilisation lors des festivités locales, mise en place d'une charte de qualité entre le personnel de collecte et la commune (créer l'événement médiatique pour obtenir des répercussions dans la presse et crédibiliser l'action), formation du personnel (réceptionnistes, agents de collecte), mise à disposition d'informations dans les guichets administratifs.
 - **Avec quels matériels ? :** affiches, feuillets rappels, guides du tri (parfois multilingues), autocollants de refus des bacs/sacs non-conformes ou utilisation d'autocollants de refus spéciaux permettant de cocher les intrus identifiés dans le bac non conforme, brochures pour le personnel de collecte et de tri, mallette recyclage pour les ambassadeurs du tri.

Analyses des résultats, enquêtes et indicateurs

- **Analyses des résultats**
 - Nombre et caractéristiques des personnes rencontrées,
 - Indicateurs de qualité à un moment n+1 sur les mêmes zones,
AMELIORATIONS (campagne utile et performante)
DETERIORATIONS (arrêt de la CS sur cette zone ou abandon du PAP)

- l'habitant constitue le premier maillon puisque c'est lui, au quotidien, qui assure le tri de ses déchets ; il convient de lui apporter une information simple et claire, précisant les conduites à tenir en cas de doutes.
- les gardiens d'immeubles, entreprises de nettoyage et toute personne chargée de sortir les bacs sur la voirie, assurent pour leur part le respect des jours de sortie des bacs (rappel : à Grenoble, les bacs gris sont collectés les lundi, mercredi et vendredi ; et les bacs verts « Je trie » sont collectés les mardi et jeudi) et permettent ainsi le traitement approprié des déchets,
- les propriétaires, syndics et bailleurs, ont en charge l'équipement en bacs : ce sont eux qui gèrent la mise à disposition du nombre de bacs nécessaire,
- les collecteurs assurent le ramassage des bacs et les agents de collecte peuvent en déterminer les « points noirs »,
- le centre de tri effectue le traitement des déchets qui arrivent jusqu'à lui après avoir suivi l'ensemble de la chaîne et assure ainsi leur valorisation (déchets recyclés et compostés).

En outre, l'expérience montre que la communication positive ne suffit pas à elle seule. Tant que son bac, même non conforme, est ramassé, le citoyen ne voit pas pourquoi il devrait changer ses habitudes. Il peut être intéressant d'avoir des actions « répressives » : lorsque le bac n'est pas conforme, il ne sera pas collecté. La population peut être informée par le biais d'un autocollant apposé sur les bacs, (cf. figure 83, autocollant que les autorités belges utilisent contre la pollution des bacs destinés au tri) :

Figure 83 : Autocollant pour le refus des sacs ou bacs non-conformes



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Face à ce refus, le citoyen peut réagir de trois façons :

- Il reprend son bac, le trie correctement et le présente à la collecte suivante ou le dépose au parc à conteneurs;
- Il ne comprend pas et interroge sa commune ou le service de collecte des déchets pour recevoir une explication cohérente et satisfaisante;
- Il nie les faits et, dans ce cas, l'aspect répressif peut intervenir : quelques « exemples » peuvent parfois suffire à modifier le comportement collectif, il suffit pour cela d'utiliser le pouvoir de police du Maire.

4.3- Conclusion

Nous avons pu constater qu'en matière de lutte contre les refus de tri, une campagne de communication, même en utilisant tous les canaux possibles, est loin d'être suffisante. Cette constatation est d'ailleurs vérifiée pour tout type de campagne touchant au « comportement citoyen », comme le respect du code de la route par exemple (excès de vitesse, conduite en état d'ébriété, etc...). Compte tenu de cette situation, une campagne de communication doit s'accompagner de mesures « répressives » mais avec l'encadrement nécessaire : séances d'information/formation des professionnels, contrôles sur le terrain etc. Ce type de mesures est mis en place en Flandre (Belgique). Il existe des sanctions financières contre les collecteurs et les structures intercommunales qui ne disposent pas de bons résultats pour la qualité du tri. En fait, au-delà de 20% de refus de tri, FOST Plus (équivalent d'Eco-Emballages) n'apporte pas les subventions. Ainsi, la moyenne nationale de refus de tri est passée de 30 à 16 % sur les emballages.

De plus, tout dépôt clandestin ou « dépôt sauvage » est réprimé par une amende de 150 euros par le biais d'une police « verte ».

Enfin, il convient de tester et de mesurer l'efficacité de la communication. Le message est-il simple et clair ? Quel est l'impact qualitatif du message (consignes de tri) délivré en porte à porte aux usagers ? Y a-t-il une cohérence dans les actions de communication ? Savoir comment communiquer est parfois aussi important que le sujet de la communication.

5- Mise en évidence des comportements spatiaux de production des déchets sélectifs et de la qualité du tri

Il existe un besoin de connaissance infra-communale de la collecte des déchets ménagers, de la production des déchets recyclés mais aussi de différentes données socio-économiques qui peuvent traduire des profils de comportement des habitants face au tri. Pouvons-nous établir des informations par secteur de collecte ? Pouvons-nous établir des croisements de données de type socio-économique avec des variables des services de collecte des déchets ? Existe-t-il des critères socio-géographiques pour le tri à la source ? Pouvons-nous établir un portrait-robot du trieur ?

Plusieurs études existent, notamment celle de l'ADEME (1997) sur les opinions et comportements des habitants face au tri, celle de Patrick Jolivet sur le comportement de rejet de déchets des ménages (1999). Elles présentent le profil des trieurs. Toutefois, elles sont axées sur une enquête et donc sur le bon vouloir des personnes enquêtées car nous restons dans le domaine du déclaratif.

Nous avons travaillé sur des corrélations entre des données socio-économiques (INSEE) et la production de déchets recyclables ainsi que les taux de refus de tri pour la ville de Grenoble et la communauté d'agglomération du Pays Voironnais. Cette approche traduit plus précisément le profil des « usagers trieurs ». Le principe est le même que pour le nombre d'habitants par secteur. Grâce aux résultats de notre enquête, nous avons su quelles variables intégrer dans la base de données à référence spatiale (cf. tableau 69).

L'objectif est de définir des indicateurs spatiaux pertinents sur le profil de comportement des habitants face au tri. Ces indicateurs sont susceptibles d'améliorer le niveau de connaissance en matière de gestion des déchets ménagers et d'appréhender la production des déchets et les conditions de cette production.

5.1- Choix des variables

Nous avons collecté les données de caractérisation de la production de déchets et de caractérisation de l'espace nécessaires à notre étude. Parmi l'ensemble des données obtenues, il a été indispensable de faire un choix, voire de transformer certaines. Ainsi, nous n'avons conservé que les données qui nous semblaient pertinentes dans le cadre de notre recherche (cf. tableau 69). Une fois ces variables définies nous avons pu, par l'intermédiaire des requêtes dans un SIG, définir la production brute par habitant par type de déchet (cf. chapitre précédent).

Avant de lancer l'analyse proprement dite, il est important de préparer les données. En effet, les données « métiers » sont connues à l'échelle des secteurs de collecte, or ceux-ci présentent une réelle hétérogénéité de taille (nombre d'habitants, production, etc... sont très variables). Pour diminuer l'influence de l'effet de taille des secteurs sur les résultats, les données ont donc été transformées afin d'être toutes exprimées en pourcentage.

5.2- Traitements statistiques utilisés

Dans un premier temps, pour étudier les caractéristiques faisant varier le taux de refus de tri et la production de déchets sélectifs en kilogrammes, nous avons utilisé la technique statistique appelée test du Khi-deux qui permet de tester l'indépendance de deux variables qualitatives et notamment les effets individuels de chaque variable sur le refus de tri et le taux de collecte sélective. Nous avons testé l'intensité de cette relation (grâce au calcul du T de Tshuprow).

Puis nous avons réalisé des analyses factorielles de correspondances multiples pour affiner ces résultats. Cette méthode d'analyse permet d'observer les relations/liaisons existant entre plusieurs modalités de variables qualitatives, afin de mettre en exergue les similitudes et différences constatées entre les individus caractérisés par ces variables.

Nous avons travaillé sur des méthodes de classification afin de mettre au point une typologie :

- des espaces, fondée sur les données socio-économiques,
- des productions de déchets ménagers.

Enfin, nous souhaitons modéliser la production de déchets, plus exactement la part de chaque type de déchets dans la production, à partir des variables de caractérisation spatiale (autre que de celles de la production) en notre possession pour le Pays Voironnais. Une telle modélisation devrait permettre non seulement de définir les variables susceptibles d'expliquer statistiquement la production de déchets en fonction des espaces, mais aussi de définir précisément la production potentielle des secteurs de collecte. Or, le fait de pouvoir définir la production à venir des secteurs de collecte ouvre la voie à une meilleure adaptation de l'organisation de la collecte et du traitement des déchets ménagers.

Nous souhaitons modéliser la part des déchets des commerces dans la collecte des déchets ménagers pour la ville de Grenoble. Ces régressions (linéaires multiples et logistique) permettent une approche chiffrée de l'effet des variables, notamment sur le rôle des commerces par secteur. En effet, les commerces jouent un rôle important dans la production de déchets recyclables en raison du nombre important de conditionnements qu'ils reçoivent.

Tableau 69 : Variables retenues dans le cadre des analyses

	Thématiques	Variables
Données relatives au profil des communes	Sociales	
	Etudes	Niveau CEP (%)
		Niveau BEPC (%)
		Niveau CAP/BEPC (%)
		Niveau BAC (%)
		Niveau BAC +2 (%)
		Niveau diplômes supérieurs (%)
	CSP	Ouvriers (%)
		Cadres (%)
		Employés (%)
		Artisans / commerçants / chefs d'entreprises (%)
		Profession intermédiaire (%)
		Retraités / sans activités et chômage (%)
	Nationalité	Nationalité française (%)
		Nationalité étrangère (%)
	Logement	Logement collectif total (%)
		Logement collectif (%) (hors HLM)
		Logement collectif (%) (concerné par un gardien)
		Habitat individuel (maison) (%)
	Economiques	
	Activités commerciales	Nombre de commerces
		Natures des commerces (HCR, équipement de la maison, eq de la personne, culture et loisirs) (%)
	Démographiques	
	Age	Population par secteur de collecte
		Population âgée de 0 à 19 ans (%)
		Population âgée de 20 à 39 ans (%)
		Population âgée de 40 à 59 ans (%)
		Population âgée de plus de 60 ans (%)
	Sexe	(%) de femmes et d'hommes
Données relatives au profil de production des déchets ménagers	Déchets	
	Approche globale de la production	Production totale de déchets ménagers et commerciaux
		Production d'OM résiduelles
		Production de la CS
	Flux	Déchets papiers/ cartons (%)
		Emballages (%)
		Déchets résiduels (%)
		Biodéchets (%)
	Tri qualité	Refus de tri par secteur (%)
		Refus alimentaire (%)
		Refus verre (%)
		Refus autres (%)

Source : Nicolas Perrin, 2004.

5.3- Etude des effets individuels des variables

5.3.1- Caractéristiques socio-démographiques expliquant un taux de refus de tri élevé pour la ville de Grenoble.

Les cartes 47, 48 et 49 traduisent la diversité de production par sous-secteur de collecte des déchets recyclables sur une année pour l'ensemble des mairies pour la ville de Grenoble. Elles témoignent des performances en terme de collecte sélective. Le centre ville est la zone la plus efficace pour la collecte sélective (avec une moyenne de 78 à 92 kg/hab./an). Les zones périphériques ne dépassent pas les 50 kg/hab./an. Les habitants sont-ils plus sensibilisés au centre-ville ?

Une remarque importante doit être faite. Les collectivités collectent aussi les déchets des entreprises. Ainsi, il faut prendre en compte la densité des commerces et des entreprises qui produisent et consomment de nombreux emballages, notamment du carton. Dans notre exemple, le centre-ville compte de nombreux commerces et le secteur n°5 (N-O) est une zone industrielle importante de la commune. Ce paramètre doit influencer fortement les tonnages collectés ainsi que la quantité et la qualité des déchets triés. En fait, quand on réalise le coefficient de corrélation entre ces deux variables (cf. carte 47), on obtient + 0.416. On constate une très légère dépendance entre ces variables. Le nombre de commerces peut donc être une variable qui permet d'améliorer la finesse de l'analyse du tri des déchets.

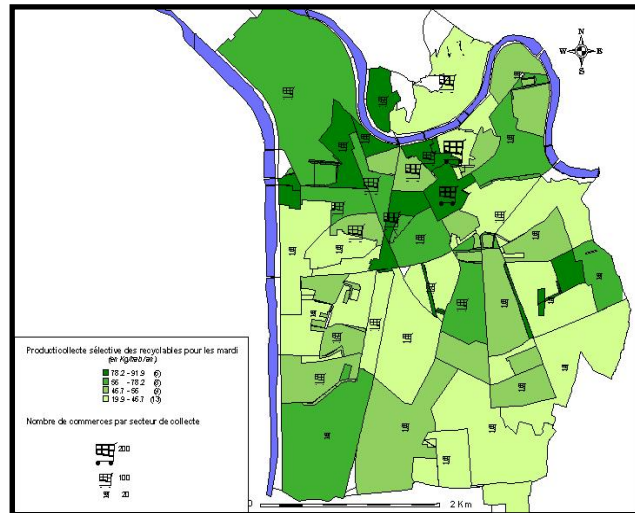
Sur la carte 49, nous évoquons l'importance de distinguer la part des maisons individuelles dans les secteurs de collecte soit pour sensibiliser leurs habitants au compostage individuel, soit pour mettre en place une collecte sélective sur les bio-déchets. Autre remarque, nous constatons qu'il n'y a pas de corrélation forte entre la part des maisons individuelles et les tonnages d'emballages secs.

Sur la carte 50, nous avons présenté les refus de tri de l'année 2000 ainsi que le pourcentage de chômeurs de 1999 par sous secteur de collecte. Nous sommes conscients de manipuler des données qui évoluent vite et que nous pouvons commettre une « erreur écologique » importante mais ce sont les données les plus fines et les plus nombreuses dont nous disposons. On constate que les secteurs qui trient mal sont en périphérie (Sud et Sud-Est) ainsi que dans une partie du centre-ville (zone de la gare). Cette carte doit permettre aux ambassadeurs du tri de distinguer les zones à sensibiliser. Souvent les responsables de la collecte des déchets précisent que les habitants qui ont peu de moyens financiers n'ont pas le bon geste vis à vis du tri. D'après cette carte, on pourrait le croire. Mais lorsqu'on réalise une corrélation entre ces deux variables, le coefficient de corrélation est de + 0.371. La corrélation n'est donc pas très significative.

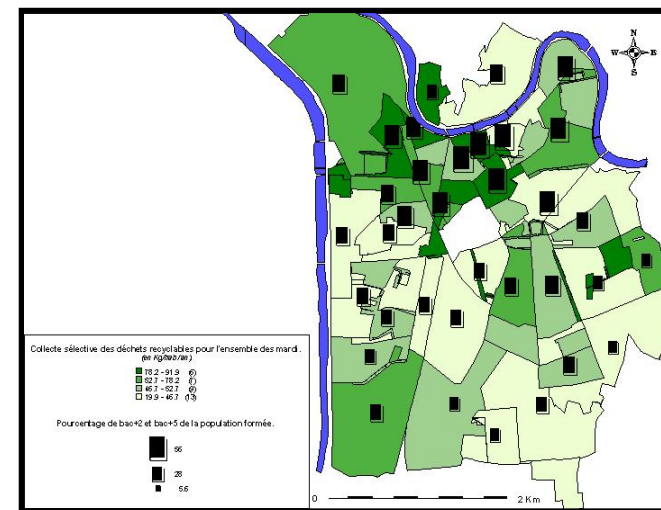
La carte 51 présente les refus de tri avec la part d'ouvriers par rapport à la population active ayant un emploi. En effet, la variable chômage ne suffit pas pour témoigner du niveau de vie des habitants. Nous avons travaillé sur les catégories socioprofessionnelles, notamment sur les ouvriers. La corrélation entre les deux variables est de + 0.337. Les variables sont donc peu dépendantes. Nous avons essayé de vérifier l'hypothèse selon laquelle les personnes ayant une formation universitaire approfondie trient plus et beaucoup mieux (carte 52).

Nous avons travaillé sur les « bac+2 » et sur les « bac+5 » par rapport à l'ensemble de la population formée. On constate que les ratios les plus importants sont associés à une population dont le niveau de formation est conséquent. Le coefficient de corrélation est de + 0.453. Pour la qualité du tri, le résultat du coefficient de corrélation est relativement faible. Il y a donc très peu de relation entre les variables refus de tri et niveau d'étude.

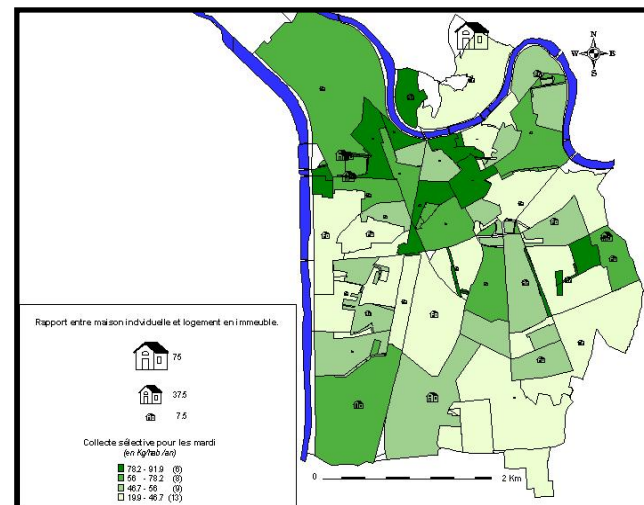
Carte 47 : Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 (en kg/hab./an) et présentation du nombre de commerces



Carte 48 : Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 (en kg/hab./an) et pourcentage de diplômés

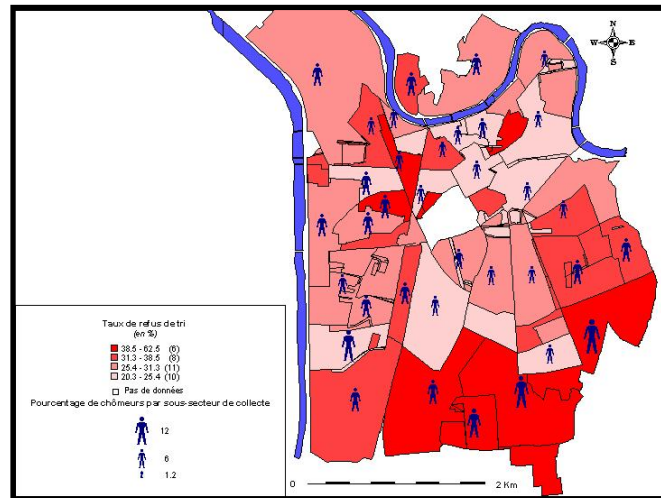


Carte 49 : Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 et part des maisons individuelles

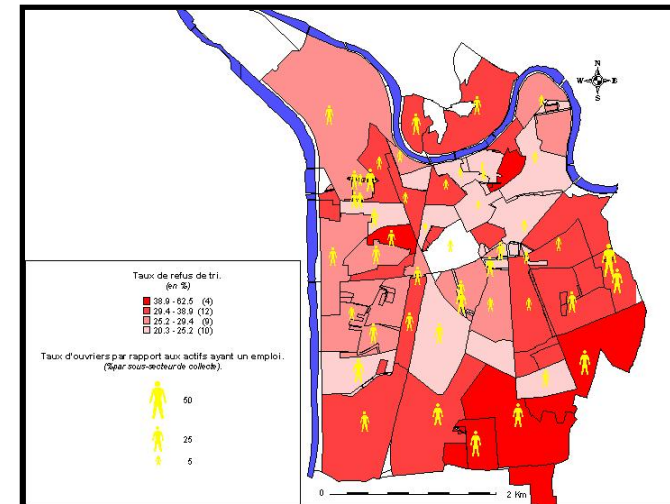


Source : INSEE 1999, GDU 2002,
Réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2003.

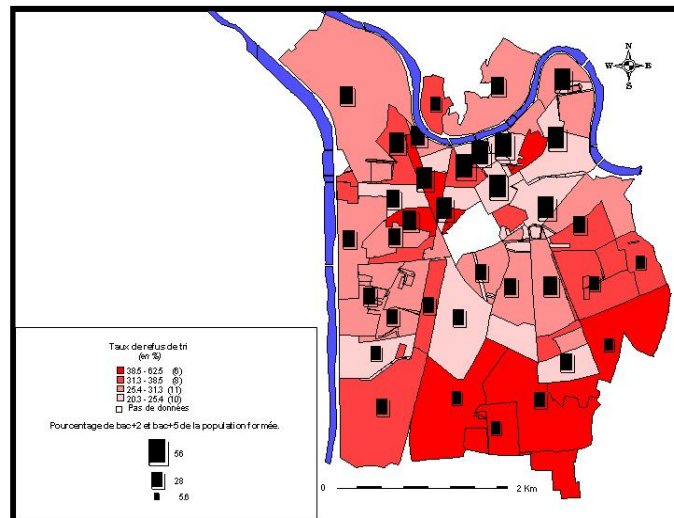
Carte 50 : Moyenne des taux de refus de tri par secteur et pourcentage de chômeurs



Carte 51 : Moyenne des taux de refus de tri et pourcentage des ouvriers par secteur de collecte



Carte 52 : Moyenne des taux de refus de tri par secteur et pourcentage de diplômés



Sources : INSEE 1999, Metro 2000,
Réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2003.

Grâce au test du Khi-deux, nous avons pu observer les effets individuels de chaque variable sur le taux de refus de tri et la production de déchets sélectifs (cf. tableau 70 et annexe 19).

Définir le comportement des habitants face au tri est très délicat. Aucune variable ne peut, à elle seule, expliquer la qualité du tri sur une zone (cf. tableau 70). Nous sommes dans un cas complexe où il existe plusieurs variables explicatives. L'analyse factorielle sera la méthode qui permettra de définir les profils de comportement face à un tri de bonne ou de mauvaise qualité.

Tableau 70 : Effets des variables sur les refus de tri et le taux de production de déchets sélectifs sur le territoire de Grenoble

Thématiques	Refus de tri élevés	Refus de tri faibles	Taux de production de déchets sélectifs élevés	Taux de production de déchets sélectifs faibles
Niveau d'étude	- taux élevé de sans diplôme - taux élevé de CAP/BEP - taux faible de bac - taux faible de bac + 2 - taux faible de diplômes supérieurs	- taux faible de sans diplôme - taux faible de cep - taux faible de CAP/BEP - taux moyennement élevé de bac - taux élevé de bac +2 - taux élevé de diplômes supérieurs	- faible taux de sans diplôme	Mêmes caractéristiques que les refus de tri faibles.
CSP et taux de chômage	- taux élevé d'ouvriers - taux élevé d'employés -taux faible d'artisans et commerçants - taux faible de professions intermédiaires - taux faible de cadres et professions intellectuelles - taux élevé de chômage	- taux faible d'ouvriers -taux faible d'employés, - taux moyennement élevé d'artisans et commerçants - taux élevé de professions intermédiaires - taux élevé de cadres et professions intellectuelles - taux faible de chômage	- faible taux d'ouvriers - faible taux d'employés	
Nationalité	- taux faible de personnes ayant la nationalité française	- taux élevé de personnes ayant la nationalité française.		
Sexe		- taux élevé de femmes		
Age	- taux élevé de personnes ayant entre 0 et 19 ans - taux faible de 20/39 ans - taux faible de 75 et plus	- taux élevé de personnes ayant 75 ans et plus	- Faible taux de personnes ayant entre 40 et 59 - faible taux de personnes ayant entre 0 et 19 ans	
Type de logements	- taux faible de logements en immeuble (hors HLM) - taux élevé de logements en HLM		- taux faible de maisons -taux élevé de logements en immeuble (hors HLM) - taux faible de logements HLM	
Nature des commerces	- taux faible de cafés, restaurants et hôtels - taux élevé de commerces concernant l'équipement de la personne		- Fort taux de commerces (toutes catégories confondues) - taux faible de commerces alimentaires - taux faible de cafés, restaurants, hôtels - taux faible de commerces de la culture et les loisirs - taux faible de commerces d'équipement de la maison - taux faible de commerces d'équipement de la personne	

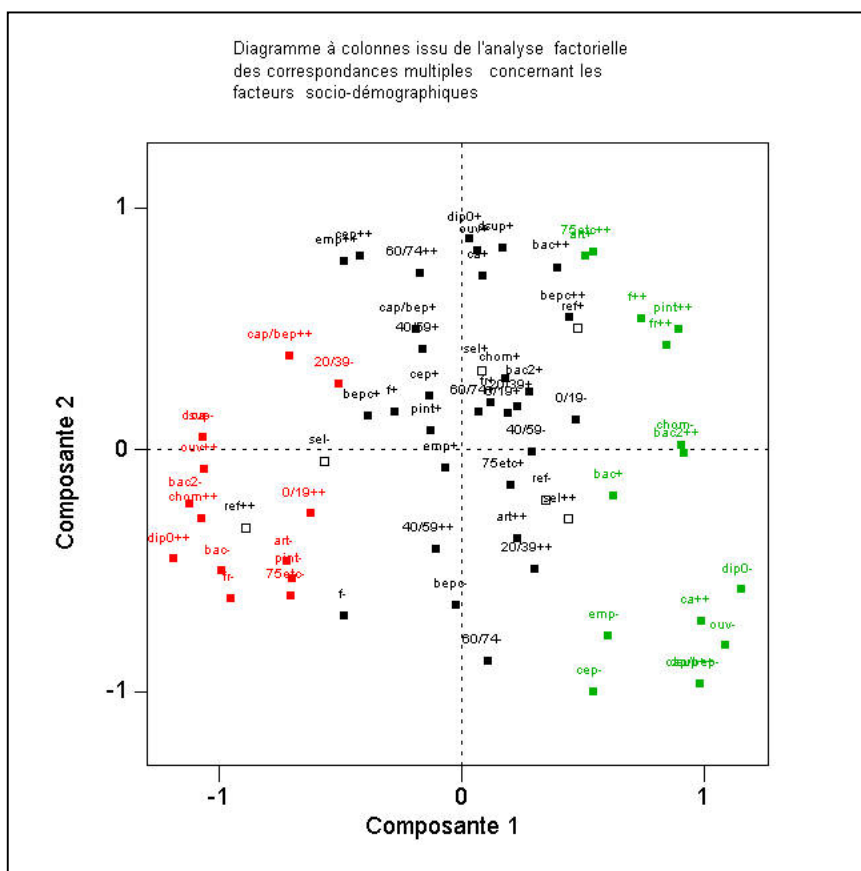
Source : Nicolas Perrin, 2004

5.3.2- Etude de l'effet global des variables (Analyse factorielle multiple)

5.3.2.1- Analyse factorielle multiple concernant les facteurs socio-démographiques

Pour voir quelles modalités expliquent un taux de refus de tri élevé, nous observons l'axe 1 de notre analyse factorielle (cf. figure 84). En effet, c'est sur cet axe que la modalité « taux de refus de tri élevé » est la mieux représentée. Les caractéristiques socio-démographiques expliquant un taux de refus de tri élevé ont une coordonnée sur l'axe 1 proche de celle de la modalité « taux de refus de tri élevé » (cf. explications ci-dessous et annexe 20).

Figure 84 : Diagramme du profil des usagers réalisant un tri de mauvaise qualité



Source : Nathalie Arnol et Nicolas Perrin, SEIGAD 2003.

On s'intéresse aux axes 1 et 2 car ils expliquent le plus grand pourcentage d'inertie du nuage de points (70% dont 41% pour l'axe 1 et 29% pour l'axe 2).

Nous avons comme hypothèse sur le tri : [...les personnes qui vivent dans une situation de pauvreté ou de précarité n'ont pas toujours la possibilité d'être attentives à des actions écocitoyennes]¹³⁷. Donc, les espaces de relégation sociale dans les espaces urbains sont-ils des espaces peu écocitoyens ?

¹³⁷ Plan fédéral de développement durable de Belgique 2000-4

Nous souhaitons déterminer les profils de comportement des quartiers de la ville en crise ou des espaces de relégation situés en périphérie.

Sur le graphique précédent, la modalité « taux de refus de tri élevé » est représentée en bleu, et les modalités expliquant un taux de refus de tri élevé sont représentées en rouge.

Un secteur avec un taux de refus de tri élevé est donc essentiellement caractérisé par une population modeste (ouvriers, employés), avec un faible niveau d'étude, un taux de chômage important, un taux d'étrangers élevé et peut-être une population assez jeune. D'après le graphique, on observe que la modalité « taux de production de déchets sélectifs faible » est proche de la modalité « taux de refus de tri élevé ». Les facteurs socio-démographiques expliquant un taux de refus de tri élevé expliqueront donc également un faible taux de production de déchets sélectifs.

Un secteur avec un fort taux de production de déchets sélectifs est donc caractérisé par une population âgée de 20 à 30 ans ayant un niveau d'étude élevé.

Ainsi, nous avons pu mettre en évidence certains facteurs socio-économiques qui pourraient expliquer en partie les résultats de la collecte sélective et les refus de tri dans une collectivité locale. Nous allons nous attacher à travailler sur le rôle des commerces et sur une analyse plus fine des secteurs de collecte.

5.3.2.2- Analyse factorielle multiple concernant les secteurs de collecte

Essayons de définir les profils des secteurs de collecte face au tri. Les secteurs ayant une coordonnée fortement négative sur l'axe 1 sont les suivants (cf. figure 85 suivante en vert) :

Thiers (11_a), Champollion (17_a), Gare Aigle (18_a), Capuche (15_a), Notre Dame (4_a), Hyper Centre (2_a), Berriat et Jean Macé (5_a), Gambetta (12_a), Saint Bruno (6_a), Belgrade et Centre Presse (3_a), 140 RIA Jouhaux Poterne (16_a), Casimir Brenier et Eaux Claires Est (10_a) et Saint Laurent et Mairie (1_a).

Ces secteurs ont donc un profil commercial et peut-être un profil urbain opposés aux secteurs suivants (en rouge):

Rondeau et Libération (8_b), Jules Vallès (16_b et 1_b), Bajatière (2_b), Villeneuve (17_b), Metz et Hoche (14_a), Capuche (15_b), Eaux Claires (7_b), Île verte (9_b), Teisseire (3_b) et Mutualité et Préfecture (9_a).

Il est possible que le profil des secteurs ayant une coordonnée fortement négative sur l'axe 1 corresponde au profil A et que le profil des secteurs ayant une coordonnée fortement positive sur l'axe 1 corresponde au profil B défini ici.

D'après la figure 86, il semblerait que l'hypothèse ci-dessus soit confirmée puisque les points représentant les secteurs dont les profils s'opposent (en rouge) se situent à peu près au milieu des modalités décrivant les profils socio-démographiques (en bleu).

Figure 85 : diagramme à lignes issu de l'analyse factorielle des correspondances multiples concernant les logements et les commerces

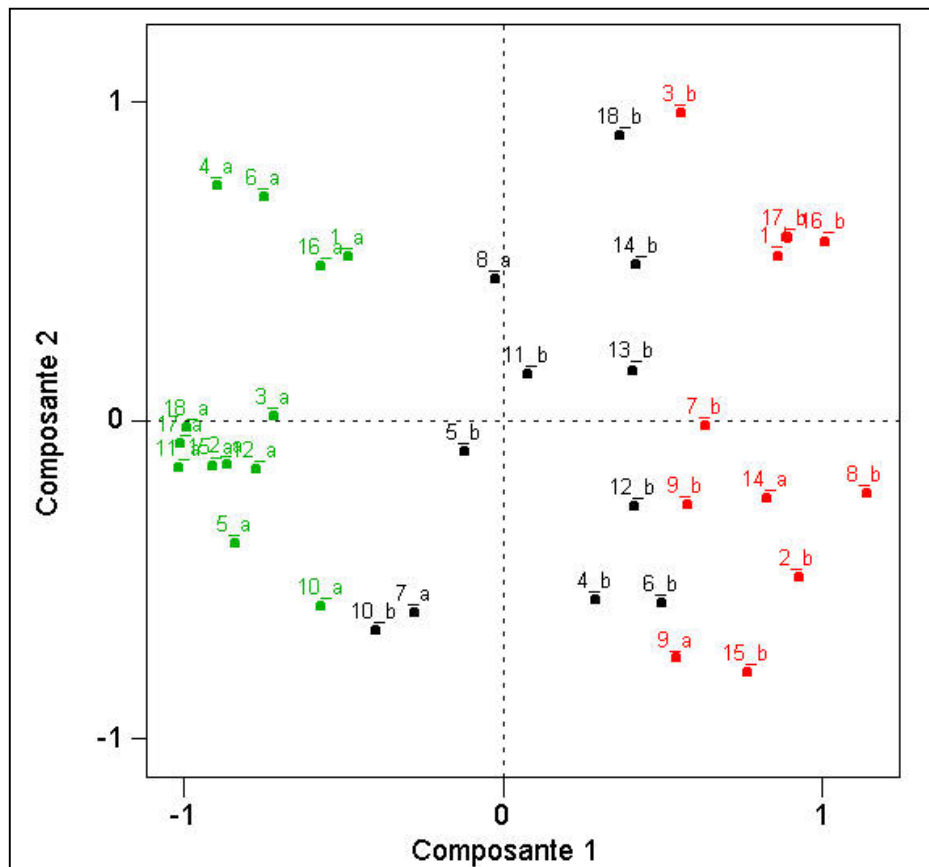
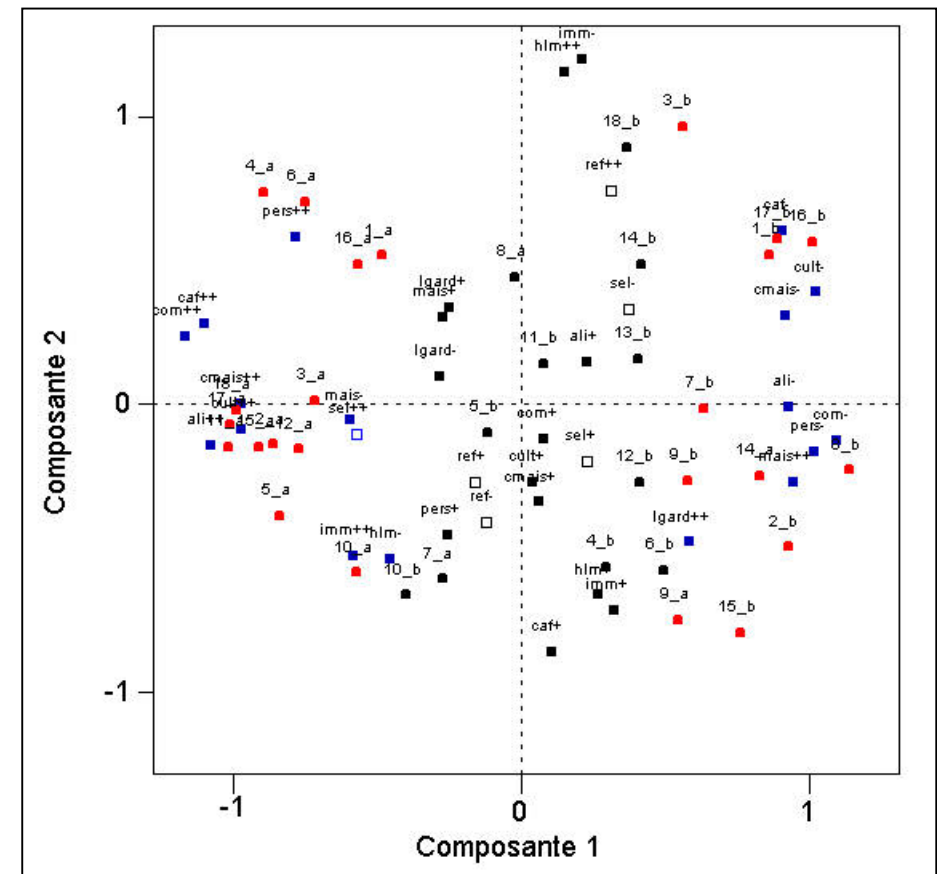
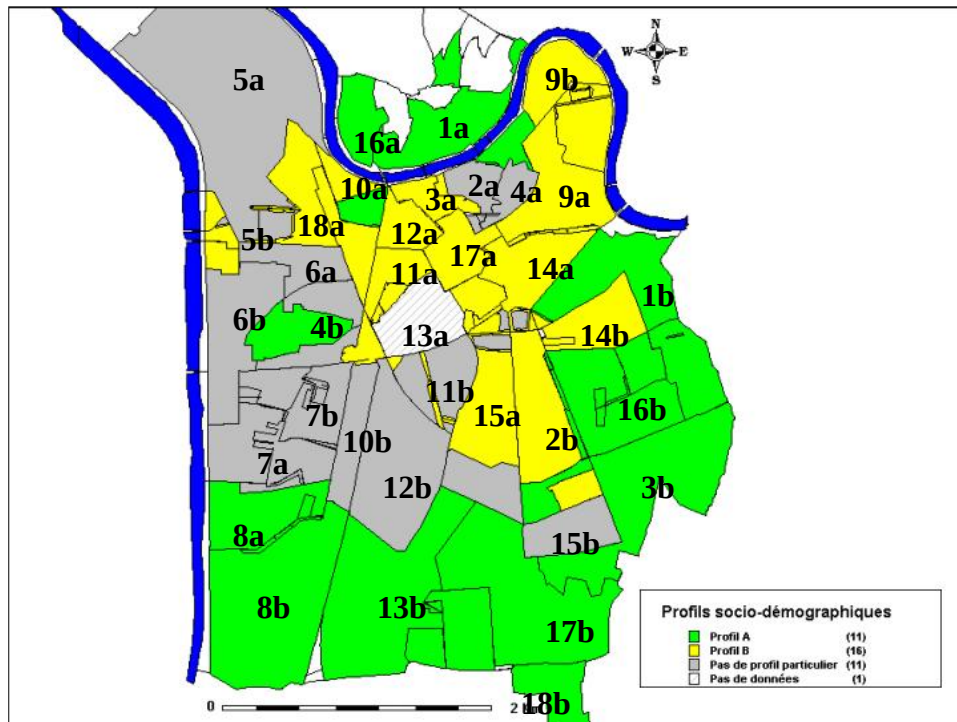


Figure 86 : Diagramme symétrique issu de l'analyse des correspondances multiples concernant les logements et les commerces

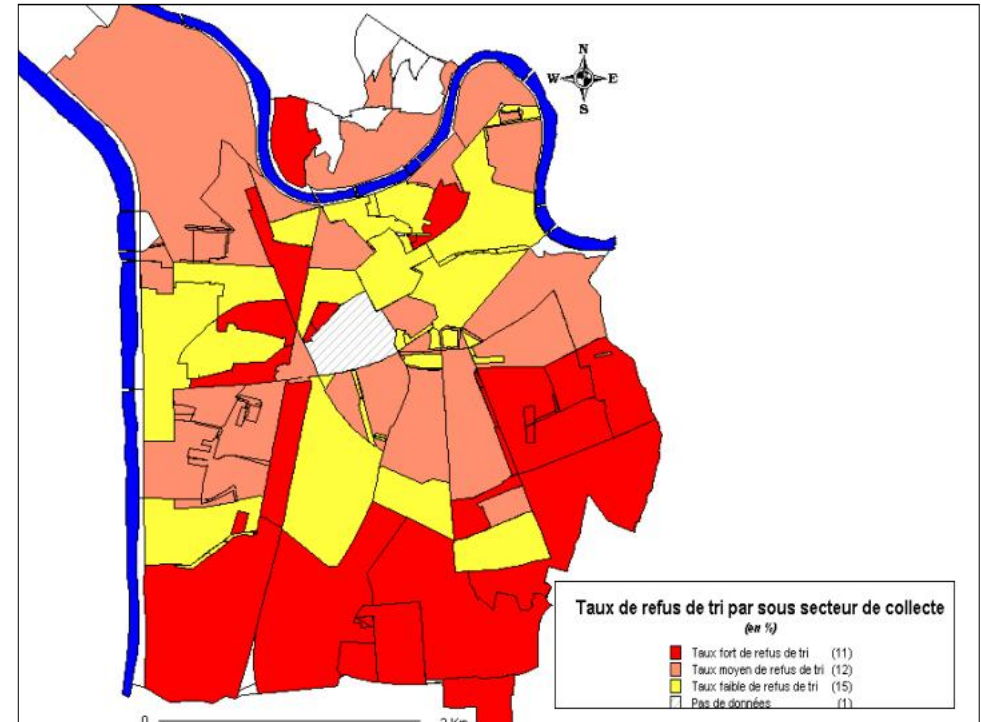


Source : Nicolas Perrin, 2004.

Carte 53 : Profils socio-démographiques des secteurs de la ville de Grenoble



Carte 54 : Taux de refus de tri des sous-secteurs de la ville de Grenoble



Source : Nicolas Perrin, 2004.

On voit bien, en observant les deux cartes ci-dessus, que la majorité des secteurs ayant un profil socio-démographique de type A (population modeste, avec un niveau d'étude faible, un taux de chômage élevé et un fort taux d'étrangers), représentés en vert sur la carte 53, correspondent à des secteurs où le taux de refus de tri est élevé, représentés en rouge sur la carte 54. De même, les secteurs ayant un profil socio-démographique de type B (population appartenant à une catégorie moyenne ou aisée, avec un niveau d'étude élevé, un taux de chômage faible et un taux d'étrangers faible également), représentés en jaune sur la carte 53, correspondent pour un grand nombre aux secteurs ayant un faible taux de refus de tri, représentés également en jaune sur la carte 54.

Figure 87 : Diagramme à colonnes issu de l'analyse factorielle des correspondances multiples concernant les logements et les commerces

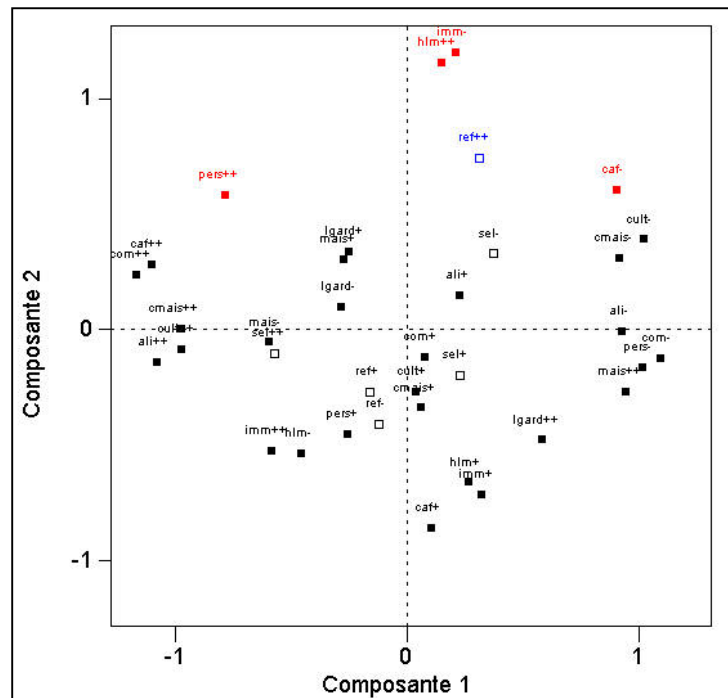
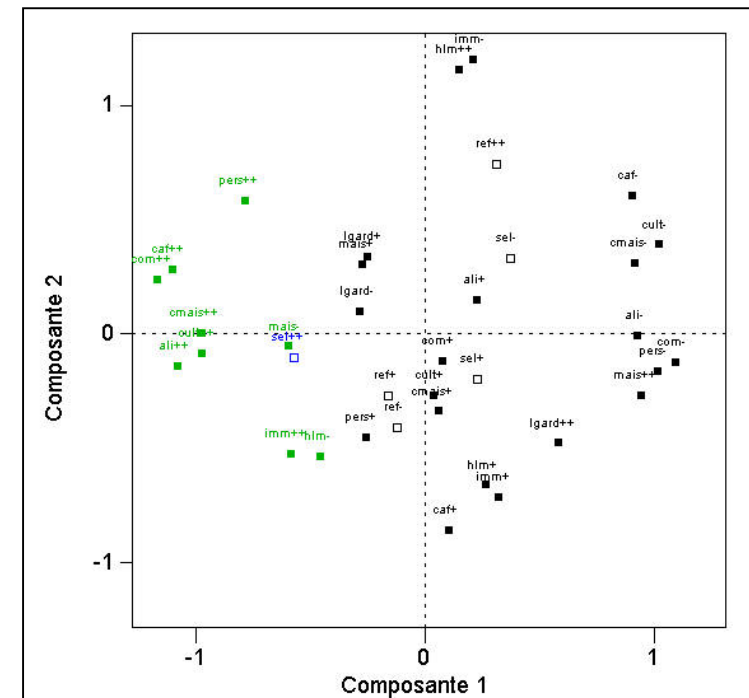


Figure 88 : Diagramme à colonnes issu de l'analyse factorielle des correspondances multiples concernant les logements et les commerces



Source : Nicolas Perrin, 2004.

On observe donc sur la figure 87 qu'un taux de refus de tri élevé peut s'expliquer par les modalités (représentées en rouge):

Concernant le type de logements :

- un taux faible de logements collectifs hors HLM
- un taux élevé de logements en HLM

Concernant les commerces :

- un faible taux de cafés, restaurants et hôtels
- un taux élevé de commerces concernant l'équipement de la personne

La modalité « taux de production de déchets sélectifs élevé » (représentée en bleu) est bien évoquée par l'axe 1 de la figure 88. Les modalités pouvant expliquer un taux de production de déchets sélectifs élevé (représentées en vert) sont :

Concernant les types de logements :

- un taux faible de maisons
- un taux élevé de logements collectifs hors HLM
- un taux faible de logements HLM

Concernant les commerces :

- un taux faible de commerces (toutes catégories confondues)
- un taux faible de commerces alimentaires, de cafés, restaurants, hôtels, de commerces concernant la culture et les loisirs, de commerces concernant l'équipement de la maison et un taux faible de commerces concernant l'équipement de la personne.

5.4- Régression

5.4.1- Régression logistique expliquant le taux de refus de tri¹³⁸

Dans cette partie, nous avons utilisé comme variables pouvant expliquer le taux de refus de tri : le taux de diplômes supérieurs, le taux de commerces alimentaires, le taux de personnes ayant entre 0 et 19 ans, le taux d'étrangers et le taux de logements HLM. Ces variables ont été choisies car elles montraient une liaison perceptible avec le taux de refus de tri lors de l'étude des effets individuels.

Le taux de cadres et professions intellectuelles présentait également une liaison perceptible avec le taux de refus de tri. Cependant elles étaient également fortement liées au taux de diplômes supérieurs. Elles n'ont pas été utilisées comme variables explicatives du taux de refus de tri, car le modèle de régression logistique aurait été moins bon.

5.4.1.1- Effets nuls sur le taux de refus de tri :

Dans ce modèle global de régression logistique, il semble que le taux de personnes ayant entre 0 et 19 ans, ainsi que le taux de logements HLM n'aient pas d'effet sur le taux de refus de tri (ce résultat est peut-être dû au fait qu'il existe une liaison, une corrélation entre les variables explicatives citées ci-dessus).

5.4.1.2- Effets de diminution du taux de refus de tri

Le coefficient associé au taux de diplômes supérieurs est négatif, ce qui signifie que lorsque le taux de diplômes supérieurs augmente, le taux de refus de tri diminue.

5.4.1.3- Effets d'augmentation du taux de refus de tri

Le coefficient associé au taux de commerces alimentaires est positif : lorsque le taux de commerces alimentaires augmente, le taux de refus de tri augmente également. La régression logistique calcule de plus un « ratio de probabilité ».

Le ratio de probabilité associé au taux de commerces alimentaires est égal à 1,04. Il s'interprète de la façon suivante : lorsque le nombre de commerces alimentaires pour 1000 habitants augmente de 1, le taux de refus de tri est multiplié par 1,04 (augmentation de 4 %).

Ce résultat issu du modèle global de régression est différent de celui obtenu grâce à l'étude des effets individuels des variables. En effet, en étudiant les effets individuels, on observait que les secteurs avec de faibles taux de commerces alimentaires étaient caractérisés par un taux de refus de tri élevé.

En ce qui concerne le taux d'étrangers, le coefficient associé est positif : lorsque le taux d'étrangers augmente, le taux de refus de tri augmente également. Le ratio de probabilité associé au taux d'étrangers est égal à 1,04 (augmentation de 4 %), donc lorsque la part d'étrangers dans la population totale augmente de 1%, le taux de refus de tri est multiplié par 1,04.

¹³⁸ cf. Annexe 21 : Régression logistique expliquant le taux de refus de tri.

5.4.2- Régression linéaire multiple expliquant la production de déchets sélectifs en kg¹³⁹ :

Ici, on cherche à expliquer la production de déchets sélectifs en kg, et non pas le taux de production de déchets sélectifs. Le meilleur modèle est celui dans lequel les variables explicatives sont le nombre de commerces concernant l'équipement de la maison et le nombre d'habitants par secteur.

Ces variables ont un effet d'augmentation sur la production de déchets sélectifs en kg : le coefficient associé au nombre de commerces concernant l'équipement de la maison est égal à 3361,8. Ce coefficient est positif, donc plus le nombre de commerces concernant l'équipement de la maison augmente, plus la masse de déchets sélectifs produite est importante et plus précisément lorsque le nombre de commerces concernant l'équipement de la maison augmente de 1, la masse de déchets sélectifs produite augmente de 3361,8 kg. Ce chiffre est à relativiser.

Le coefficient associé au nombre d'habitants par secteur est égal à 4,275. Il est positif, donc plus le nombre d'habitants par secteur augmente, plus la masse de déchets sélectifs augmente, ce qui paraît logique. Plus précisément, lorsque le nombre d'habitants par secteur augmente de 1, la masse de déchets sélectifs augmente de 4,275 kg. On remarque que la production de déchets sélectifs augmente beaucoup plus vite avec le nombre de commerces concernant l'équipement de la maison qu'avec le nombre d'habitants par secteur, car les commerces sont de gros producteurs de déchets recyclables.

5.5- Conclusions sur les profils des usagers trieurs pour la ville de Grenoble

La ville de Grenoble ne présente pas partout les mêmes profils socio-économiques. Elle est caractérisée par une hétérogénéité sociale. L'un des profils extrêmes est le suivant : une population modeste prépondérante, ayant un faible niveau d'étude, un taux de chômage important et un taux d'étrangers également élevé. Dans cette catégorie de secteurs, les HLM sont nombreux et les commerces peu représentés. Il ressort que les secteurs caractérisés par ce type de profil ont tendance à avoir un taux de refus de tri élevé.

A l'inverse, les secteurs présentant un refus de tri faible sont caractérisés par une catégorie de population aisée ou moyenne, possédant un niveau d'étude élevé, un faible taux de chômage et un taux d'étrangers peu élevé. Les HLM y sont peu représentés et les commerces nombreux. En effet, les populations aisées ou moyennes participent bien à la collecte : les catégories moyennes font preuve d'une attitude citoyenne et d'une adhésion aux notions de recyclage, d'économie et d'anti-gaspillage. Les catégories aisées, quant à elles, se caractérisent par une bonne connaissance du sujet et par un discours argumenté en faveur de la collecte sélective. Au vu de ces résultats, nous pourrions nous demander si la communication est adaptée (vocabulaire, argumentation) à la population à laquelle elle s'adresse. N'est-elle pas plutôt conçue pour une population urbaine et aisée, peut-être parce que ceux qui conçoivent ces campagnes de communication font eux-mêmes partie de ce type de population ?.....

Les résultats obtenus montrent également que le principal facteur faisant varier la production d'ordures ménagères recyclables se trouve être le nombre de commerces, cela indiquerait que les commerçants participent au tri.

¹³⁹ cf. Annexe 22 : Régression linéaire multiple expliquant la production de déchets sélectifs en kg.

Il semble donc que toutes les catégories de population n'aient pas le même comportement face au tri des déchets. Afin de diminuer les refus de tri, il serait peut-être nécessaire de cibler les campagnes. Apporter des informations claires et mettre en place des systèmes de tri des déchets plus simples pour des populations plus modestes pourraient être des pistes à exploiter.

5.6- Analyse d'une zone rurale : le Pays-Voironnais

Nous souhaitons observer le pays Voironnais car il ne correspond pas aux mêmes conditions territoriales qu'une ville. De plus, les flux collectés n'y sont pas les mêmes. Il était intéressant de voir quelles sont les variables à prendre en compte dans une zone rurale.

5.6.1- Principaux résultats de l'ACP

L'étude de la matrice des corrélations nous permet d'observer un certain nombre de liens entre les variables. Nous observons de fortes corrélations négatives (- 0.84) entre « bio-déchets » et « résiduels » et entre « papiers cartons » et « résiduels » (-0.75) ce qui laisse penser que les secteurs où le taux de résiduels est important s'opposent à ceux présentant de forts pourcentages de bio-déchets etc.. De la même façon, la variable « résiduels » s'oppose (- 0.75) à la variable « emballage » ce qui implique la même conclusion que précédemment ; dans un cas comme dans l'autre, il paraît logique que les secteurs où la part de déchets triés est importante présentent un taux de résidus relativement faible.

Dans un autre domaine, nous pouvons nous attendre à constater une opposition entre des secteurs présentant un ratio d'ouvriers importants et d'autres où nous trouverons plutôt des artisans et des cadres. En effet nous observons des corrélations négatives significatives entre la variable « ouvriers » et les deux variables « artisans » et « cadres » (respectivement -0.81 et -0.80) qui sont elles-mêmes corrélées positivement (0.58), ce qui tendrait plutôt à confirmer l'existence d'une ségrégation sociale même en milieu rural

L'observation de ces corrélations nous laisse donc envisager l'existence d'une opposition marquée entre différents types de secteurs :

- D'un côté nous avons des secteurs caractérisés par un taux élevé de logements individuels corrélé à une population de 40 à 59 ans avec des enfants (0-19), occupant surtout des postes de cadres, d'artisans et autres professions intermédiaires ; ce sont des secteurs où le taux de tri des déchets (emballages ou bio-déchets) est relativement important.
- A l'opposé, nous rencontrons des secteurs où il y a une majorité de logements collectifs (petits et grands) avec une population de 20 à 39 ans occupant des emplois d'ouvriers et d'employés. Ces secteurs ont des taux de collecte sélective plus bas. Ils trient moins dans la mesure où la part de déchets résiduels est importante et où la corrélation avec les bio-déchets ou les emballages est négative (respectivement -0.50 et -0.51).

Nous pouvons alors penser que ces différences de productions sont liées à des consommations différentes selon le niveau de revenus, mais aussi que la production importante de bio-déchets est liée à la présence de jardin dans les logements individuels.

5.6.2- Analyses des axes factoriels.

Le premier axe résume 38% de l'information contenue dans le tableau de données initial et le second 18%. Le résultat est intéressant car les deux premiers axes résument 56% de l'information totale. Les axes suivants n'apportent pas une part d'information significative compte tenu de l'information apportée par chaque variable initiale (14%).

Sorties de l'Axe 1

Il oppose des secteurs ayant de forts taux de logements collectifs (et par conséquent des densités de foyers importantes) et où la part de déchets résiduels est forte (Voiron A, Voiron B, Haut de Voiron) à d'autres secteurs où la part de logements individuels est plus importante et où les ratios de bio-déchets et de déchets d'emballages sont plus importants (« Biliou Voiron », « Massieu Saint Sulpice », « Reaumont Saint Blaise Rives »). Dans une certaine mesure, nous pouvons déjà envisager l'existence d'une opposition nette entre les premiers secteurs où le taux de collecte sélective est faible et les seconds où le taux de collecte sélective est bien supérieur (eu égard à la relative faiblesse des ratios de déchets résiduels).

Les variables et individus situés à proximité du zéro (coordonnées comprises entre -2 et 1.8) ont pour la plupart des qualités de représentation limitées, inférieures à 0.4.

Sorties de l'Axe 2

Les variables qui contribuent à le structurer sont moins bien prises en compte que dans l'axe précédent, ainsi les informations contenues dans chaque axe se complètent-elles.

Dans l'axe précédent, l'opposition entre secteurs se fondait sur le type de bâti et la production de déchets.

Ainsi, nous observons sur cet axe une opposition entre des secteurs où le taux d'ouvriers est plus élevé qu'ailleurs (Saint Aupre 2, Crossey 1, Haut de Voiron...) et d'autres où c'est la part de cadres, professions intermédiaires et artisans / commerçants / chefs d'entreprise qui est plus élevée (Paladru 1 Le Pin, Saint Geoire centre).

L'opposition envisagée lors de l'analyse de la matrice des corrélations se vérifie lors de l'étude des sorties des axes factoriels, même si certains résultats laissent à entendre qu'il existe de fortes liaisons entre plusieurs variables explicatives.

Les résultats obtenus nous incitent à réaliser deux classifications des secteurs de collecte ; l'une fondée sur les variables socio-économiques et le type d'habitat, la seconde sur les productions rencontrées. Ainsi, nous pourrions définir s'il existe un lien entre types de productions et types d'espaces et mesurer l'intensité de cette relation.

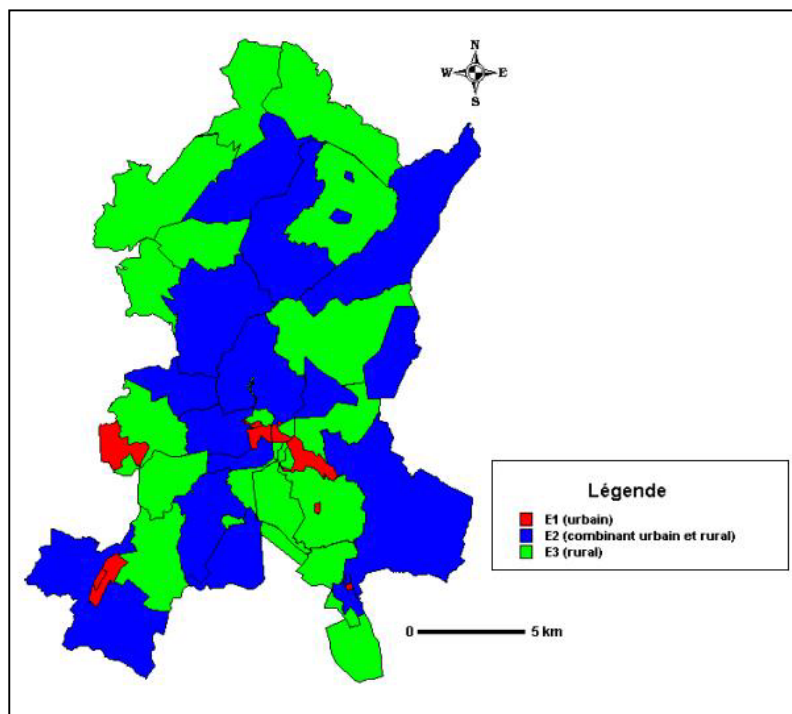
5.6.3- Résultats des classifications

5.6.3.1- Typologie socio-économique et habitats.

La prise en compte des variables socio-économiques pour réaliser une classification nous a permis de définir une typologie des secteurs de collecte, cartographiée ci-après.

Nous pouvons définir des typologies de productions comme nous avons pu le faire pour l'exemple de la ville de Grenoble. Nous arrivons à distinguer trois profils en fonction des données socio-démographiques (cf. cartes 55) :

Carte 55 : Typologie socio-démographique du Pays Voironnais



Source : Nicolas Perrin, 2004.

- Le premier type de secteurs de collecte mis en évidence (E1) correspond à des secteurs ayant une densité moyenne de foyers de 1500/km². Nous y observons logiquement un taux élevé de logements collectifs, 44.6% de « grand collectif » et 35.8% de « petit collectif », soit plus de 80% du parc total de logements. (profil urbain)
- Le deuxième type de secteurs de collecte (E2) mis en évidence lors de la classification regroupe des secteurs dont la densité de foyers est nettement plus réduite (200/km²) que précédemment. Les logements individuels y représentent 68% du total, les logements collectifs restant se partagent en 13.7% de « petit collectif » et 17.9% de « grand collectif ». (profil combinant rural et urbain)
- Le troisième et dernier type de secteurs (E3) mis en évidence par la classification est, quant à lui, composé de 86.8% de logements individuels ; les logements collectifs y sont représentés avec 8.6% de « petit collectif » et 4.6% de « grand collectif ». (profil rural)

De plus, si nous observons les valeurs moyennes des variables des classes 2 et 3, nous apercevons que la classe 2 présente un taux plus élevé d'ouvriers (différence de 7%) que la classe 3, et dans le même temps, les cadres ne représentent que 15% de la population active totale contre 20% dans les secteurs appartenant à la classe 3. Ce sont donc les CSP qui permettent principalement de différencier les secteurs de types E2 et E3.

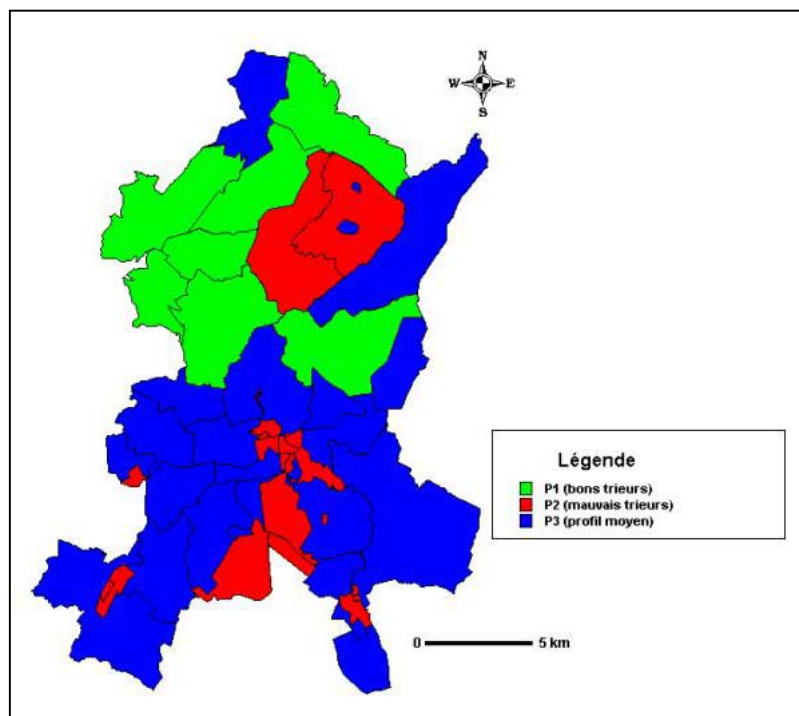
L'observation des axes factoriels, issus de l'ACP, nous avait permis d'envisager une distinction spatiale fondée sur la densité et le type de logement tout d'abord puis sur les CSP (et par conséquent le revenu dans un deuxième temps) ; cette hypothèse se trouve être confirmée par cette classification.

Une fois cette typologie mise en place, nous nous sommes attachés à réaliser une seconde typologie prenant en compte les caractéristiques de production de déchets ; cela afin de définir l'existence d'un lien « espace / production ».

5.6.3.2- Typologie de production.

L'élaboration d'une classification fondée sur les données de caractérisation de la production nous a permis d'obtenir 3 classes bien distinctes de secteurs (cf. carte 56), dont nous allons présenter les caractéristiques d'après les valeurs des barycentres de classes :

Carte 56 : Typologie des productions observées en Pays Voironnais



Source : Nicolas Perrin, 2004.

- La première rassemble des secteurs présentant un taux plutôt faible de déchets résiduels (59%) accompagné d'une production relativement élevée de cartons (19%). Les déchets d'emballage et autres bio-déchets concernent en moyenne 11% de la production de ces secteurs. Ces secteurs peuvent être définis comme de « bons trieurs » (P1).
- La deuxième classe de production mise en évidence regroupe des secteurs où la production est nettement différente de la précédente. Les déchets résiduels représentent 80% de la production totale de déchets, et les bio-déchets 9% ; les déchets d'emballages et papiers cartons sont, quant à eux, très limités (6 et 5%). Ce sont les « mauvais trieurs » (P2).

- La dernière classe de production est composée de secteurs présentant une production intermédiaire par rapport aux deux précédentes ; les déchets résiduels représentent 67% de la production totale, chacun des autres types de déchets participe pour 10% environ à la production totale. Ces secteurs de collecte présentent un niveau de « tri moyen » (P3).

L'ACP précédemment réalisée nous avait permis d'envisager une distinction partiellement fondée sur une opposition entre secteurs produisant un taux élevé de déchets résiduels et secteurs produisant plus de bio-déchets ; celle-ci n'est pas pleinement confirmée et il faut nuancer cette opposition.

Ainsi il y a effectivement une forte opposition entre secteurs produisant beaucoup de déchets résiduels et secteurs où ceux-ci sont nettement réduits ; la part de bio-déchets intervient alors beaucoup plus dans la différenciation entre les secteurs présentant des taux plus faibles de déchets résiduels.

5.6.3.3- Etude de la relation entre type d'espace et type de production.

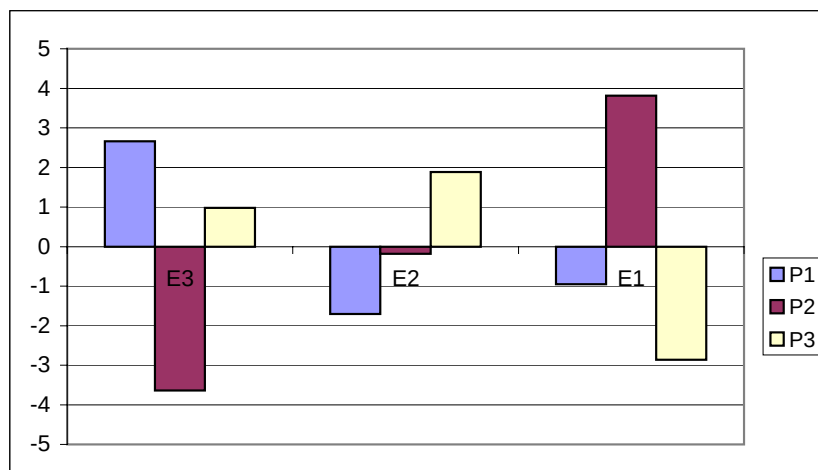
Nous pouvons, en croisant les deux typologies, établir un tableau de contingence. Ce tableau permet de calculer des khi-deux par case et un khi-deux total(cf. tableaux 71, 72 et 73).

Tableau 71 : Tableau des contingences – écarts entre distribution observée et distribution théorique

	Production 1	Production 2	Production 3
Espace 1	-1,1	4,5	-3,3
Espace 2	-1,5	-0,8	2,4
Espace 3	2,7	-3,6	1,0

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Figure 89 : Graphique comparatif des distributions observées



Source : Nicolas Perrin, 2004.

Tableau 72 : Tableau de calcul du Khi²

	Production1	Production2	Production3	Ensemble
Espace1	1,1	7,8	3,3	12,3
Espace2	0,9	0,1	0,7	1,8
Espace 3	2,1	1,7	0,1	3,9
Total	4,2	9,6	4,2	18,0

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Ainsi, le Khi² lu est inférieur au Khi² observé (cf. annexe 23) ; il y a une relation statistique non due au hasard, entre les variables.

Tableau 73 : Tableau des contributions au Khi²

	Production1	Production2	Production3	Ensemble
Espace1	6,2	43,4	18,6	68,1
Espace2	5,2	0,6	4,1	9,9
Espace 3	11,8	9,6	0,5	21,9
Total	23,2	53,6	23,2	100,0

Source : Nicolas Perrin, 2004.

Pour analyser la relation type d'espace / type de production, il est indispensable de mesurer l'intensité de la relation mise en évidence par le test du Khi-deux ; cela afin de relativiser, si besoin est, les interprétations réalisées. Pour cela nous avons recours au test du « T de Tschuprow ». Nous obtenons T= 0.43 ; un tel score nous permet d'affirmer qu'il existe un lien entre type d'espace et type de production mais que d'autres éléments, non pris en compte, influent aussi sur la variation de la production de déchets.

Toutefois, cette étude montre qu'il existe un certain nombre de lien entre la distribution des types d'espace et celle des types de production. Les commentaires suivants se rapportent tous à la figure 89.

- Les productions de type P2 correspondant à une mauvaise qualité de tri semblent se localiser de façon privilégiée dans les espaces de type E1(présentant de fortes densités de foyers). A contrario, ce type d'espace semble s'opposer à la localisation de productions de type P3 (tri moyen) et dans une moindre mesure P1(bonne qualité du tri).
- Les secteurs E2 semblent présenter de façon privilégiée des productions P3 (tri moyen) et s'opposer à la localisation de productions P1(tri de bonne qualité).

- Pour finir, les secteurs E3 (faible densité de foyers et taux élevé de logements individuels) présentent une propension élevée à accueillir des productions de type P1 (tri de bonne qualité) et plus faiblement de type P3 (qualité moyenne).

Les productions de type P2 ne se localisent pas dans ce type d'espaces, nous pouvons même affirmer l'existence d'une opposition nette entre ce type d'espace et ce type de production.

Travailler sur la distribution spatiale des types d'espace et celle des types de production permet un diagnostic. L'intérêt est de communiquer différemment selon les espaces. La création d'informations spatialisées est susceptible d'améliorer la connaissance en matière de gestion des déchets

Nous pouvons, consécutivement à ce test du Khi-deux, étudier le tableau de « contribution relative des associations espaces / productions dans la définition d'une liaison statistique » (cf. tableau 73).

L'analyse de ce tableau nous permet de voir que l'association P2/E1 (c'est-à-dire entre les secteurs où le tri est mauvais et ceux présentant une forte densité de foyers et donc de logements collectifs) contribue pour 43,4% dans la définition d'une liaison espace / production. De la même façon, l'association P3/E1 (secteurs où le tri est moyen et secteurs à forte densité de foyers) contribue à hauteur de 18,6% dans l'établissement de cette relation.

Les associations P1/E3 et P2/E3 contribuent aussi de façon significative à la mise en évidence d'une relation espace / production.

L'analyse des valeurs marginales du tableau permet de dire que 53,6% de la relation mise en évidence est due à la seule production P2, les autres productions contribuant chacune pour 1/4 à la relation. Les secteurs E1 interviennent pour 68% dans la mise en évidence de la relation espace / production, et les secteurs E3 y contribuent à hauteur de 21,9%.

Tous ces éléments nous laissent penser que les secteurs de type E2 ont tendance à présenter des caractères intermédiaires par rapport à ceux constatés dans les autres secteurs, ce qui explique l'influence moins importante de ces secteurs dans la définition d'une relation espace / production.

5.6.4- Conclusion sur le Pays Voironnais

L'ensemble des traitements statistiques réalisés nous a permis de mettre en évidence deux typologies de secteurs de collecte :

- Une typologie des types d'espaces, construite sur la base des données socio-démographiques en notre possession. Cette typologie se fonde principalement sur la densité de foyers et le type de logements de chaque secteur.
- Une typologie des types de production, construite grâce aux données de production. Cette typologie met en exergue une opposition entre des secteurs où la

part de déchets triés est forte (33-41 %) et d'autres où elle est plus faible (20 %). Parmi les secteurs ayant une forte part de déchets triés, la différence se fait sur la part de bio-déchets.

Nous avons pu constater que les secteurs les plus densément bâtis et présentant des taux généralement plus importants d'ouvriers et de population de 20 à 39 ans sont ceux qui tendent à trier le moins, à l'inverse les secteurs présentant de forts taux de logements individuels (et donc des densités de foyers plus limitées) semblent être plus enclins à bien trier ; il est notable que, plus la part de logements individuels est importante, plus la part de bio-déchets sera grande et le taux global de déchets triés important.

Cette constatation, nous avons pu la confirmer lors de l'analyse de la relation entre variables qualitatives (test du Khi-deux) ; celle-ci nous a permis de prouver « statistiquement » le lien existant entre type d'espace et type de production mais nous a aussi indiqué que les secteurs de type E2 (dont les valeurs sont globalement intermédiaires entre celles des secteurs E1 et E3) entraînent peu en ligne de compte dans la mise en exergue de ces oppositions.

Conclusion sur les profils socio-démographiques de Grenoble et du Pays Voironnais

Il est évident que le phénomène de variation quantitative et qualitative de la production de déchets est complexe à modéliser. Les pourcentages de variances expliqués tout au long de nos analyses tendent à confirmer que d'autres variables auraient pu être prises en compte afin d'expliquer les variations de la production et du refus de tri. Néanmoins l'ensemble des travaux réalisés sur nos deux terrains d'études permet de retenir certaines variables comme des indicateurs spatiaux « partiels ¹⁴⁰ » de la production ; ces variables sont « densité de foyers/km², type de logement, CSP, nombre et nature des commerces ».

L'analyse des profils socio-démographiques sur deux espaces différents témoigne que certaines variables sont communes pour définir le taux de collecte sélective (CSP, type d'habitat) mais nous avons surtout vu apparaître des variables spécifiques à chaque type de milieu (effets des maisons individuelles en zone rurale et effets des commerces en zone urbaine).

¹⁴⁰ Le terme d'indicateurs "partiels" est utilisé en raison des valeurs limitées de variance expliquée.

Conclusion générale de la troisième partie

Dans cette partie, nous avons pu apporter aux responsables des déchets des informations répondant à leurs priorités. L'utilisation d'outils et de différentes bases de données offre des possibilités intéressantes pour la modélisation du gisement des déchets ménagers et assimilés, la connaissance des caractéristiques des secteurs de collecte, l'évaluation des performances des équipes et le meilleur suivi des résultats de collecte sélective tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

La mise en place d'indicateurs à référence spatiale ouvre une perspective nouvelle de gestion des déchets. Ces indicateurs permettent à la collectivité de mesurer l'efficacité du service, de suivre son évolution dans le temps, de piloter des projets. Ils sont garants d'une cohérence générale, nécessaire à une comparaison des espaces entre eux.

Ils deviennent ainsi outils de suivi (multiscalaire) et en même temps supports de l'optimisation du système de gestion.

CONCLUSION GENERALE

Le moment est venu de dresser une synthèse des analyses et conclusions réunies tout au long de ce travail. Nous avons pu constater que dans le domaine de la gestion des déchets ménagers, les collectivités locales avaient réellement des besoins d'informations que nous avons pu analyser.

Il s'avère qu'il n'y a pas plus de besoins en milieu rural qu'en milieu urbain, mais plutôt des besoins différents selon la volonté des gestionnaires d'optimiser leur propre système d'élimination. Les projets foisonnent au sein des collectivités locales en terme de gestion des déchets mais ils restent assujettis aux conditions économiques, politiques et spatiales. En effet, il n'existe pas un modèle unique et uniforme de gestion des déchets car celle-ci est dépendante de son contexte. A contextes différents, problèmes différents et donc besoins en informations différents.

Les informations utiles ont pu être définies, répertoriées et structurées en fonction des préoccupations. Nous avons constaté que, plus les services proposés aux usagers sont nombreux, plus les besoins des responsables sont diversifiés et importants. Les informations doivent être sélectionnées en fonction des objectifs fixés, des tâches à effectuer et présentées sous forme de tableaux de bord, pour offrir une grille d'interprétation.

Notons que, du fait de l'évolution des coûts, une majeure partie des informations recherchées est orientée sur une logique de rationalisation des moyens et d'amélioration de l'efficacité du service public d'élimination des déchets ménagers.

Une gestion rationnelle de ces déchets peut être rendue plus efficace par une analyse spatialisée car la plupart des informations utiles sont localisables dans l'espace, et donc éminemment géographiques, répondant ainsi aux préoccupations d'aménageurs des collectivités. Etudier ces phénomènes passe par l'utilisation de données et outils adéquats, et par la mobilisation de compétences nécessaires à l'analyse de l'information.

Un nouvel outil, les indicateurs de performances à référence spatiale, a été développé et testé sur trois terrains d'études.

Cette étude a permis de mettre en relation, autour d'un objectif général d'optimisation de l'efficacité du service de gestion des déchets, trois facteurs :

- des données, indicateurs et informations adaptés aux besoins des collectivités en charge de la gestion des déchets ménagers,
- différents outils existants (SIG, GPS, pesée embarquée, identification électronique des bacs), ou créés pour les besoins de l'étude, permettant d'acquérir, de structurer et d'exploiter des informations différentes.
- des analyses et traitements statistiques en cohérence avec les objectifs prioritaires des gestionnaires.

Nous avons ainsi répondu aux besoins exprimés par les responsables de la collecte des déchets des trois terrains d'études (Grenoble, Vitry-Sur-Seine et la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais) : disposer d'informations pour une meilleure connaissance des gisements collectés, pour un meilleur suivi des tournées et des performances (quantitatives et qualitatives) de la collecte sélective. Les indicateurs à référence spatiale que nous avons mis en place ont permis d'établir :

- Une véritable « carte territoriale des émetteurs de production de déchets ménagers et assimilés » collectés par le service public.
- Les diversités de caractéristiques des secteurs de collecte sur un territoire par comparaison des tournées entre elles. Cette démarche fournit des éléments sur les performances et sur l'éventuelle nécessité d'un réajustement des collectes.
- La différenciation spatiale de production et de qualité de tri des déchets sur le territoire, à plusieurs échelles, pour identifier les zones où les performances de tri sont médiocres. Cela offre à la collectivité la possibilité de concentrer les efforts de communication sur ces zones et d'améliorer ainsi l'adhésion de l'usager au tri.

La mise en place des indicateurs nous a fourni une « photographie » de la gestion des déchets sur le territoire, ce qui permet d'avoir par la suite une cohésion territoriale dans les « projets déchets ». Il est important de rappeler que l'utilité des indicateurs est, dans une certaine mesure, subjective car fondée sur une hypothèse. C'est pourquoi il est nécessaire de la vérifier sur le terrain auprès des divers intervenants-clés, afin de prendre en compte leurs besoins réels et leurs opinions. Cela passe par une analyse des objectifs que l'on souhaite atteindre, afin d'être en mesure d'exploiter convenablement les informations obtenues. L'amélioration du service de proximité continuera de reposer fortement sur l'engagement du personnel qu'il convient d'associer à toute étape de rationalisation.

Pour que les indicateurs soient utilisables et donc utiles, il faut disposer de données fiables, d'informations validées, bien organisées et crédibles. Pour les rendre totalement opérationnels, il faut consolider les mécanismes de mutualisation des données et effectuer des analyses statistiques pour obtenir des références solidement étayées. Il serait enrichissant d'automatiser l'accès aux indicateurs et de les réunir au sein d'une interface pour rendre accessibles aux responsables des déchets leurs applications sans avoir besoin d'un « analyste » spécialiste de la thématique et de ses outils. La coopération entre différents partenaires est nécessaire pour que ce type d'outil puisse fonctionner et être utilisé.

Enfin, il est nécessaire également d'obtenir des mesures sur de longues périodes pour prendre en compte la variabilité temporelle des phénomènes étudiés.

Il ne faut bien sûr pas nier le caractère imparfait de la mesure. Mais n'est-ce pas la limite incontournable de tout instrument de gestion ? Il y a toujours des effets imprévus et des imperfections. Malgré cela, une optique résolument opérationnelle conduit à affirmer qu'il vaut mieux un outil qui apporte une aide partielle que pas d'outil du tout.

Finalement, le test de terrain réalisé sur trois collectivités a permis de valider l'outil proposé, en vérifiant qu'il était non seulement applicable, mais qu'il apportait de plus des éléments permettant de rationaliser le débat sur l'optimisation du service.

La plupart des indicateurs proposés sont centrés sur l'aspect quantitatif. Mais l'efficacité de la politique d'élimination des déchets peut être envisagée aussi de manière qualitative en mesurant la perception et la satisfaction des usagers du service. Le sentiment de qualité générale d'exploitation du service repose sur l'apport d'informations indispensables pour que le citoyen puisse comprendre et agir sur la gestion des déchets. Connaître les attentes de l'utilisateur, les informations qui lui sont nécessaires, va permettre d'accroître son adhésion au bon fonctionnement du service. Cet élément est incontournable car l'utilisateur constitue le premier maillon de la chaîne, puisque c'est lui qui, au quotidien, assure le tri de ses déchets.

Les outils mobilisés présentent l'intérêt d'approcher les déchets d'une nouvelle manière, en vue d'une meilleure efficacité et d'un ajustement constant de l'organisation du service. Mais ils ne sont pas suffisants : on ne peut se passer d'une approche politique dans le domaine des déchets car l'information est susceptible de participer à des décisions municipales. Si la réalisation passe par un diagnostic et une consultation de l'information par les services d'élimination des déchets, la décision, elle, dépend d'une volonté politique.

Il serait hasardeux, même s'il existe quelques pistes, en cette fin d'année 2004, de se risquer à des prévisions sur ce qu'il adviendra de la politique nationale d'élimination des déchets. Il conviendra d'obtenir de nouvelles informations car les besoins ne sont pas figés dans le temps. Du fait des évolutions réglementaires, des nouvelles attentes des élus, il peut y avoir évolution et développement d'autres besoins (Ex : les DEEE, mise en place d'une politique de prévention). Nous pensons que les informations proposées dans ce travail seront encore d'actualité mais d'autres surgiront et il faudra alors certainement de nouvelles études pour en faire émerger le besoin. Ainsi, pourrions nous clore ce travail par cette citation *« hâtez-vous lentement, et sans perdre courage. Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage. Polissez-le sans cesse et le repolissez »*. (BOILEAU-DEPREAUX, L'Art poétique)

Bibliographie

Cette liste comprend 239 références d'articles, de monographies et de rapports, 32 références multimédia et 9 références à des colloques. Elle est présentée selon un ordre alphabétique des noms d'auteurs et également selon un index thématique. Cette bibliographie peut être utilisée selon les priorités du lecteur. Elle s'organise selon les thèmes suivants :

- Ouvrages introductifs au thème de la gestion des déchets
- Ouvrages traitant des aspects juridiques
- Ouvrages et dossiers techniques sur les déchets
- Mémoires, thèses et livres de géographie sur les déchets
- Politique nationale et perspectives de la gestion des déchets dans les collectivités locales
- Financements et coûts
- Gestion des déchets en Europe
- Indicateurs dans le domaine des déchets et de l'eau
- Facturation au poids, pesée embarquée
- Gisement
- Collecte sélective et tri
- SIG, optimisation d'itinéraires et déchets
- Exemples de gestion des déchets dans des collectivités locales
- Outils
 - SIG et géographie
 - Statistiques
 - Définition du besoin en information
- Dictionnaires et encyclopédies
- Références multimédias
 - Les institutions
 - Les associations d'élus
 - Les associations « techniques »
 - Organisations professionnelles
 - Les organismes agréés
 - Les entreprises spécialisées dans le domaine des déchets
 - La presse spécialisée
- Actes de colloques

Ouvrages introductifs au thème de la gestion des déchets	
---	--

BARBIER R., LAREDO P., 1997 - *L'internalisation des déchets*, Ed Economica, Paris, Collection Poche Environnement, 111 p.

BERTOLINI G., 1978 - *Rebuts ou ressources ? la socio-économie du déchet*, Ed Entente, les cahiers de l'écologie, Paris, 155 p.

BERTOLINI G., 1990 - *Le marché des ordures : Economie et gestion des déchets ménagers*, L'Harmattan (Collection Environnement), Paris, 206 p.

BERTOLINI G., 1995 - *La double vie de l'emballage*, Economica, Paris, 112 p.

BERTOLINI G., 1996 - *Déchets, mode d'emploi*, Economica, Paris, 168 p.

BOTTA H., BERDIER C., DELEUIL J.M., 2002 - *Enjeux de la propreté urbaine*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, INSA Lyon, 175 p.

CANS R., 1990 - *Le monde poubelle*, Firts document, Paris, 290 p.

DESACHY C., 1996 - *Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique*, Editions Lavoisier TEC & DOC, Paris, 89 p.

DE SILGUY C., 1996 - *Histoire des hommes et de leurs ordures, du Moyen-Age à nos jours*, Cherche Midi éditeur (Collection Documents), Paris, 225 p.

DRON D. et Al, 1997 - *Déchets municipaux : coopérer pour prévenir*, Documentation Française, Paris, 269 p.

LE-BOZEC A., 1994 - *Le service d'élimination des ordures ménagères : organisation, coûts, gestion*, l'Harmattan, Paris, 460 p.

LEROY J.B., 1991 - *Les déchets et leur traitement : les déchets solides industriels et ménagers*, Presses Universitaires de France (Collection Que sais-je ?, n°1916), Paris, pp. 3-52 et pp. 105-127.

MAES M., 1995 - *Le prix des déchets*, Pierre Johanet et ses fils éditeurs S.A., Paris, 324 p.

MEYRONNEINC J.P., 1993 - *Plaidoyer pour les déchets*, Editions Apogée, Rennes, 195 p.

MIQUEL G. et POIGNANT S., 1999 - *Les nouvelles techniques de recyclage et de valorisation des déchets ménagers et des DIB, Rapport du sénat n°415*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques Paris, 235 p.

PICHA T P., 1995 - *La gestion des déchets*, Flammarion (Collection Dominos), Paris, 124 p.

TAUVERON A., 1984 - *Les années poubelle*, Presses Universitaires de Grenoble (Collection Influences), Grenoble, 211 p.

Ouvrages traitant des aspects juridiques	
---	--

ATOODECHETS, 2003 (mars) - *Classification des déchets, Etat de la réglementation au 30 mars 2003, veille juridique*, 42 p.

URL : <http://www.atoodéchets.com>

Code Permanent « Environnement et nuisances » - Sous la direction de **VAILLANT M.**, mise à jour décembre 1997 – 2 vol, Editions législatives et administratives, (Collection des dictionnaires et codes permanents), Paris, 8346 p.

Code Général des Collectivités Territoriales, 2003, Editions Dalloz, 6^{ème} éditions, Paris, pp. 2026-2033.

Commission des Communautés Européennes (Direction XI Environnement, Sécurité nucléaire et Protection Civile), 1993 - *Législation communautaire en matière d'environnement : Volume 6, Les déchets*, Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, 228 p.

DE SADELEER N., 1995 - *Le droit communautaire et les déchets*, Editions Bruylant, Bruxelles, 671 p.

KISS A., SHELTON D., 1995 - *Traité de droit européen de l'environnement*, Editions Frison-Roche, Paris, 554 p.

SANSON C., JEGOUZO Y., 1991 - *Le Guide de l'environnement : aménagement et urbanisme, lutte contre les pollutions et les risques, protection de l'espace naturel et du paysage, outils de concertation et d'information*, Editions du Moniteur, Paris, 299 p.

Ouvrages et dossiers techniques sur les déchets	
--	--

ADEME, 1993 - *Collecte, traitement et stockage des déchets ménagers : Etat des techniques*, ADEME éditions, Angers, 60 p.

ADEME, 1994 - *Bilan et perspectives des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés*, ADEME éditions, Angers, 8 p.

ADEME, 1996 (janvier) - *La déchetterie les points-clés : recommandations à l'usage des élus*, collection connaître pour agir - ADEME éditions, Angers, 13 p.

ADEME, 1997 - *Déchets municipaux : conduire un projet*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 8 p.

ADEME, 1998 - *Gestion des déchets ménagers et assimilés : transport et logistique*, ADEME éditions, Paris, 155 p.

ADEME, 2000 - *Techniques de gestion des déchets ménagers*, Collection connaître pour agir, réf. 3567, ADEME éditions Angers, 139 p.

ADEME, 2000 - *Plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés : méthode de révision*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 140 p.

ADEME, 2001 (mai) - *La gestion biologique des déchets municipaux*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 48 p.

ADEME et AGHTM, 2002 (juillet) - *Guide d'aide à la rédaction d'un cahier des charges d'un marché de collecte*, ADEME éditions, 116 p.

ADEME et BIO, 2002 - *Bilan environnemental sur les filières de recyclage : Etat des connaissances ACV*, collection données et références, ADEME éditions, 40 p.

COMMISSION EUROPEENNE, 2000 - *Guide pour la gestion des déchets en montagne*, Direction Générale de l'Environnement 2000, Luxembourg office des publications officielles des communautés européennes, 77 p.

CONSEIL GENERAL DE L'ISERE, 1998 - *Les cahiers techniques du département de l'Isère*, éd Conseil Général de l'Isère, 13 p.

Mémoires, thèses et livres de géographie sur les déchets	
---	--

ARGOUS C., 1999 - *La problématique des déchets en France : collecte et traitement à l'échelle intercommunale*, Mémoire I.U.P. : Grenoble, Institut de Géographie Alpine (Université Joseph Fourier), 111 p.

ARNOL N., 2003 - *Approche socio-économique de la qualité et de la quantité des déchets recyclables : Application à la ville de Grenoble*, Mémoire IUT, Département STID (Université Pierre Mendès France), Grenoble, 42 p.

BERTRAND J.R. s.d, LAURENT F., 2003 - *De la décharge à la déchetterie : Questions de géographie des déchets*, Presses Universitaire de Rennes, Rennes, 173 p.

BRISCHOUX G., 2001 - *Les potentialités de développement du transport combiné rail-route pour le transport des déchets ménagers ou assimilés. Applications à l'exemple franc-comtois*, Thèse de géographie, Université de Besançon, 210 p.

BUISSE B., 1998 - *Les modes de gestion des déchets urbains : logiques publiques et logiques privées. Le cas du canton d'Anse*, DEA de Génie Civil « Conception en bâtiment et techniques urbaines », INSA Lyon.

CATELAN R., 1997 - *L'organisation spatiale d'un réseau de centres de compostage des déchets verts en zone de montagne : le cas du département de la Savoie ; conception et mise en œuvre d'un S.I.G. pour la gestion spatiale de nouveaux équipements publics*, Thèse de Géographie, Institut de Géographie Alpine (Université Joseph Fourier), Grenoble, 358 p.

DAVADANT X., 2003 - *Vers l'amélioration de la connaissance en matière de gestion des déchets ménagers, mise en évidence d'une typologie spatiale de la production : Application à la Communauté de commune de Pays Voironnais*, Mémoire de D.E.A, Institut de Géographie Alpine (Université Joseph Fourier), Grenoble, 61 p.

DELEUZE S., 1997 - *Gestion des déchets et collectivités locales*, Thèse de Géographie, Université de Caen, 282 p.

GILBERT L., 1995 - *Etude comportementale dédiée à l'aide à la gestion spatiale du tri et de la collecte sélective des déchets ménagers dans l'agglomération grenobloise*, Mémoire de D.E.A, Géographie, Institut de Géographie Alpine, Grenoble, 68 p.

GOUHIER J., 2000 - *Au-delà du déchet, le territoire de qualité : Manuel de rudologie*, Presses Universitaires de Rouen et du Havre, Le Havre, 240 p.

LEBARD L., 1994 - *Réalisation d'un système à base de connaissance pour la gestion spatiale du traitement des déchets ménagers*, Mémoire de D.E.A. : Géographie, Institut de Géographie Alpine (Université Joseph Fourier), Grenoble, 57 p.

LE STRAT E., 1993 - *Approche globale du problème des déchets ménagers : situation et stratégie dans l'agglomération grenobloise*, T.E.R. : Géographie, Institut de Géographie Alpine (Université Joseph Fourier), Grenoble, 190 p.

MANCEBO F., 2003 – *Questions d'environnement sur l'aménagement du territoire*, Editions du Temps, Nantes, 281 p.

N'KOUNKOU U., 2000 - *Gestion territoriale des ordures ménagères franciliennes*, Thèse de Géographie, Université du Maine, Le Mans, p 355.

PERRIN N., 2000 - *Vers la mise en évidence d'une typologie des communes en fonction de leur comportement face à la production et à la gestion des déchets ménagers ; Application au département de l'Isère*, Mémoire de maîtrise : Géographie, Institut de Géographie Alpine, Grenoble, 152 p.

PERRIN N., 2001 - *Aide à la décision dans l'évaluation d'un niveau de gestion des déchets ménagers. Application aux villes d'Innsbruck et de Grenoble*, Mémoire de DEA : Géographie, Institut de Géographie Alpine, Grenoble, 49 p.

QUESNE L., 1994 - *De l'insalubrité à l'hygiénisme, émergence politique d'une problématique environnementale : l'exemple du Mans*, Thèse de géographie, Université du Maine, Le Mans, 350 p.

SAMSON J.F., 1998 - *L'impact de l'application du plan départemental d'élimination des déchets ménagers et des déchets industriels Banals de l'Isère dans la région de la Bièvre : contribution à la mise au point d'un système d'aide à la décision*, Mémoire de maîtrise : Géographie, Institut de Géographie Alpine, Grenoble, 106 p.

SILVA GOMES A.C., 1983 - *Sur la collecte des ordures ménagères : le problème de la sectorisation*, Thèse de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, Grenoble, 120 p.

TABEAUD M. s.d., HAMEZ G., 2000 - *Les Métamorphoses du déchet*, Publications de la Sorbonne, Paris, 125 p.

<i>Politique nationale et perspectives de la gestion des déchets dans les collectivités locales</i>	
--	--

Nota : ANONYME est employé pour les articles dont le nom de l'auteur n'a pu être trouvé ; « ... » est employé pour les articles dont le titre était incomplet ou n'a pu être trouvé.

ADEME, 1996 (juin) - « Déchets municipaux – La modernisation en marche », *La lettre ADEME*, Numéro spécial, 55 p.

ADEME, 2002 - « Dix ans de politique déchets : premier bilan », *La lettre ADEME*, n°81, Dossier n°20, réf. 4259, 8 p.

ADEME, 2002 - *Synthèse des résultats de l'étude préalable à l'ouverture de SINOE aux partenaires de l'ADEME*, 5 p.

ADEME, 2002 (décembre) - *Etude préalable à l'ouverture de l'outil des observatoires (SINOE) à des partenaires extérieurs à l'ADEME*, Rapport définitif, Première version du 12 décembre 2002, 51p.

ANONYME, 1995 (mai) - « Traitement des déchets ménagers : les obligations impossibles des collectivités », *Le Courrier des Maires*, Paris, 8 p.

ANONYME, 1997 - « Les communes sont-elles prisonnières des déchets ménagers ? », *Revue des Maires de France*, Paris, pp.26-30.

ANONYME, 1999 (octobre) - « Un second souffle pour la gestion des déchets ménagers », *La Gazette n°39*, Editions Action Municipale, Paris, 41 p.

ANONYME, 2001 (septembre) - « Quelles réformes pour l'après 2002 », *Déchetcom*, 1 p.
URL : www.dechetcom.com

ANONYME, 2001 (septembre) - « L'information du citoyen en matière de gestion des déchets : Le droit à l'information : Fournir une information de qualité », *Déchetcom*, 3 p.

URL : www.dechetcom.com

ANONYME, 2001(septembre) – « Gestion des déchets : Yves Cochet dresse le bilan du Ministère Dominique Voynet », *Déchetcom*, 3 p.

URL : www.dechetcom.com

ANONYME, 2003 (avril) - « Les refus de tri représentent 10 à 50% des déchets », *Information Entreprise et Collectivité locale*, 4 p.

ANONYME, 2003 (mai) - « Pollueur-payeur: un principe en recul ? », *Recyclage récupération magazine*.

ANONYME, 2003 (novembre) – « La région Nord dresse le bilan de 10 ans de gestion des déchets », *La Voix du Nord*, 1 p.

ANONYME, 2004 (4 mai) – « Politique des déchets: des propositions pour décloisonner les filières », *ENVIRONNEMENT2B*, 1 p.

ANONYME, 2004 (mai) - « Mieux gérer les déchets : dossier », *Le courrier des Maires*, n°169, pp. 31-38.

ANONYME, 2004 (juin) - « Déchets ménagers : En quête du bon régime », dossier, *Environnement Magazines*, n°1628, pp. 43-53.

ANONYME, 2004 - « Prévention des déchets : l'enjeu des décennies à venir », dossier. *Hexagone Environnement*, hors série n° 1, pp. 4-21.

AMORCE, 1999 (septembre) - *Bilan des propositions pour que les collectivités locales soient en mesure de respecter l'échéance de 2002*, Lyon, 25 p.

AMORCE, 2001 (avril) - *Les élus municipaux et les déchets, l'essentiel de ce qu'il faut savoir*, Amorce, Lyon, 62 p.

BEGUIN D., 1995 (février) - « La gestion intégrée des déchets municipaux, *TSM*, n°2, pp. 105-106.

BLESSIG E., 2003 (novembre) - *Rapport d'information fait au nom de la Délégation à l'Aménagement et au Développement Durable du Territoire sur la gestion des déchets ménagers sur le territoire*, Assemblée nationale, Paris, 44 p.

URL : <http://www.assemblee-nat.fr/12/pdf/rap-info/i1169.pdf>

BLUSZTEJN M., 2001 (mars) - « Vers une nouvelle loi déchets...la sensibilité d'un opérateur », *Déchetcom*, 3 p.

URL : www.dechetcom.com

BRICQ N., 2001 (février) - « Rénovation de la politique des déchets en France : des enjeux économiques et financiers », *Déchetcom*, 2 p.

URL : www.dechetcom.com

BOUTIER N., 1999 (octobre) - « Ordures ménagères : une affaire d'intercommunalité ? », *Maires de France*, pp.58-62.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 1997 - « En route vers 2002 », *publications CNR*, Lille, 17 p.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 1999 (juin) - « Les propositions du Cercle National du Recyclage », *publications CNR*, Lille, 38 p.

URL : <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/>.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 2001 (juillet) - « Gestion des déchets municipaux - Agir aujourd'hui pour préserver demain ! », *publications CNR*, Lille, 3p.

URL : <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/>

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 2001- *Vade-mecum du Cercle National du Recyclage : Guide de l' élu local en charge des déchets*, Ed Société Alpine Publications (SAP), Grenoble, 248 p.

CETE Méditerranée, 2003 (octobre) - *Analyse comparée des observatoires de déchets ménagers et assimilés*, résultats des études, Montpellier, p 47.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 2003 (février) - « Systèmes de management sécurité, qualité, environnement appliqués au service public d'élimination des déchets ménagers et assimilés », *publication CNR*, Lille.

URL : <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/>.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 2003 (janvier) - « Pour une gestion durable des déchets », *publication CNR*, Lille.

URL : <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/>.

COMMISSERAT GENERAL DU PLAN, 2003 (décembre) - *Rapport de l'instance d'évaluation de la politique du service public des déchets ménagers et assimilés*, p. 817.

ERNST & YOUNG, La Gazette des Communes, 2000 - « Résultat de l'enquête sur les déchets ménagers », *publications la Gazette des communes*, 32 p.

HAERTELMAYER P., 2000 (juillet) - « Déchets ménagers : anticiper l'après 2002 », *Le Moniteur*, 21 p.

HANON J.C., 1998 (novembre-décembre) - « Collecte et traitement des déchets : une ère nouvelle », Dossier propreté urbaine, *Génie urbain*, Paris, pp. 27-46.

LE BOZEC A., 1998 - « Organisation intercommunale : enjeu majeur dans la modernisation de la gestion des déchets », *Revue Environnement et Technique*, n°177, pp. 31-33.

MADOUI L., 1998 (septembre) – « 3^{ème} assises nationales des déchets ménagers et assimilés : Plans départementaux,, coûts de gestion », *Le courrier des maires et des élus locaux*, Paris, 42 p.

MADOUI L., 2000 (octobre) – « 5^{ème} ASSISES DES DECHETS A AGEN « Quelle gestion des déchets après 2002 », *Le courrier des maires et des élus locaux*, Paris, 23 p.

MADOUI L., 2001 (mai) - « Déchets : préparer l'après 2002 », *La gazette des communes*, Paris, pp. 38-45.

PERRIN N., 2002 - *Approche globale des besoins en information des collectivités locales et des réponses possibles dans le domaine de la gestion spatiale des collectes des déchets ménagers*, rapport d'avancement des travaux n°1, Grenoble, 65 p.

<i>Financements et coûts</i>	
------------------------------	--

ADEME, 1996 - *Redevance spéciale pour les déchets non ménagers : 14 exemples de mise en œuvre*, ADEME Editions, Angers, 52 p.

ADEME, 1998 - *Guide du financement de la collecte et du traitement des déchets municipaux*, collection Données de références, ADEME Editions, Angers, 76 p.

ADEME, 2000 - *Vers une meilleure maîtrise des coûts de gestion des déchets municipaux*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 20 p.

ADEME, 2002 (décembre) - *Etude des coûts 2001 de la collecte sélective et du tri des ordures ménagères recyclables*, ADEME éditions, Angers, 123 p.

ADEME et AMF, 1998 - *Analyse des coûts techniques de la gestion des déchets municipaux*, 30 p.

URL : <http://www.ademe.fr>

ADEME et AMORCE, 2002 - *Financement du service public local des déchets ménagers : Taxe ? Redevance générale ? Redevance spéciale ? Pour la maîtrise du service et de ses coûts*, recueil des interventions, ADEME éditions, Angers, 98 p.

AMORCE, 2001 (juillet) - *Etudes : Financement du service public de gestion des déchets ménagers : Propositions de réformes de la taxe et de la redevance d'enlèvement des ordures ménagères*, Editions Amorce, Lyon, 43p.

ANONYME, 1998 (octobre) - « Gestion des déchets municipaux légèrement plus coûteuse en milieu rural », *La Gazette*, Paris : Editions Havas (Collection Environnement), 11 p.

ANONYME, 1998 (30 mars) - « Financement de l'élimination », *La Gazette*, Paris.

ANONYME, 2001 (mai) - « Gestion des déchets : pas une minute à perdre », *Le courrier des maires*, Paris, pp. 23-30.

BIPE, ADEME, 2002 - Deux priorités toujours affirmées : l'eau et les déchets...et émergence de nouvelles politiques favorables au développement durable, *Enquête ECOLOC 2002*, Ed BIPE, Paris, 4 p.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 2000 (janvier) - « Elimination des déchets municipaux : quel partage des responsabilités pour quel partage des coûts », *publication CNR*, Lille.

URL : <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/>.

GLACHANT M., 2003 - *Modélisation du financement du service public des déchets ménagers*, Rapport final, Armines, CERNA, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 62 p.

PILLEVESSE P., 1994 - « La gestion des ordures ménagères : le coût de la mutation », *Revue Départements et Communes*, pp.33-41.

PILLEVESSE P., CAMPRA J., 1998 (novembre) – « Des coûts enfin appréhendés », *Maires de France*, Paris, 11 p.

ROBERT J. 1996 (août) - « La gestion des déchets municipaux : comment mieux gérer au moindre coût », *La Gazette des Communes*, Paris, pp. 28-29.

Gestion des déchets en Europe	
--------------------------------------	--

ADEME, 2002 (décembre) - *Coûts de collecte sélective et de tri des ordures ménagères recyclables en Europe : Bilan et comparaison*, Synthèse ADEME, ADEME éditions, Angers, 11 p.

ANONYME, 1996 (novembre) - « Tentative de caractérisation des déchets urbains dans les grandes villes d'Europe », *Environnement et Technique / Info-déchets n°161*, Paris, pp. 44-46.

ARGUS, 1994 - « Method for the Investigation of Regional Household Waste and its Composition », 11 p.

ACRR (Association des Villes pour le Recyclage), 1996 - *Les villes européennes et le recyclage* », 5 p.

ACRR (Association des Villes pour le Recyclage), 2000 (août) - *L'application de taxes et redevances locales à la collecte des déchets ménagers : compétences et pratiques des autorités locales européennes*, 76 p.

ACRR (Association des Villes pour le Recyclage), 2000 (août) - *Minimisation et recyclage des déchets municipaux dans les villes européennes*, 144 p.

ACRR (Association des Villes pour le Recyclage), 2000 - *Modalités, coûts et financement de la collecte des déchets en Europe. Bilan général et comparaison des diverses politiques nationales en la matière* ».

COMMUNAUTE EUROPEENNE, 2000 - *L'UE et la gestion des déchets*, Direction Générale de l'Environnement, Commission Européenne, Luxembourg, 20 p.

DEFEUILLEY C., QUIRION P., 1995 - « Les déchets d'emballages ménagers : une analyse économique des politiques allemande et française », *Economie et statistique*, n° 290, pp. 69-79.

LITVAN D., 1995 - « Politique des déchets: l'approche du Royaume-Uni », *Economie et statistique*, n° 290, pp. 81-90.

NEMARQ C., 1998 (30 avril) - « Allemagne : la double route des déchets vers l'élimination », *Maires de France*, Paris, pp.20-21.

SALIEZ J.Y., 1999 - *Méthodologie appliquée en Région de Bruxelles-Capitale pour la caractérisation de la composition des déchets municipaux collectés en porte-à-porte*, Ed IBGE, Bruxelles, 27 p.

WEBER M., 1995 - *La gestion des déchets industriels et ménagers dans la CE : étude de droit communautaire*, Droz, Genève, 466 p.

Indicateurs dans le domaine des déchets et de l'eau	
--	--

ADEME, 2003 (décembre) - « *Liste des indicateurs* », Projet SINOE, ADEME, 22 p.

ANONYME 2000 (novembre) - « Collecte sélective : les performances en question », *Environnement Magazine*, n° 1592.

ANONYME 2001 (mai) - « Le management de la qualité dans les services eau et assainissement / Enjeux et avantages / Les clefs du succès », *Magazine Environnement et Technique*, n° 206.

ANONYME 2001 (septembre) - « Le contrôle de la qualité des collectes sélectives », *La Gazette des Communes*.

ANONYME 2002 (mars) - « Indicateurs de performances pour les services d'eau et d'assainissement...outils de transparence et de dialogue », *Environnement & Technique*, n° 214.

BONNET F., GUERIN-SCHNEIDER L., 2001- « Du nouveau dans la gestion déléguée des services d'eau et d'assainissement : les contrats sur performance », *Hydrotop*, Marseille, 24-27.

BONNET FI. et GUERIN-SCHNEIDER L., 2001- « Les outils contractuels de régulation du rapport qualité-prix des services d'eau et d'assainissement », Actes de colloque, 17-18 septembre 2001, Montpellier, pp.73-79 .

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE, 2002 (novembre) - « Proposition de calcul d'un indicateur pertinent du niveau de prise en charge des coûts d'élimination des déchets d'emballages ménagers par les sociétés agréées Adelphe et Eco-Emballages », *Ed CNR*, Lille.
URL : <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/>.

CHOTARD M., 1998 (janvier) - « De l'utilisateur confiant au consommateur exigeant et...méfiant : l'impérative nécessité de l'information de service », *TSM*, n°1, Paris, pp. 22-27.

GUERIN-SCHNEIDER L., BONNET FI., 2001. Mettre en place une régulation par indicateurs de performance en France. Mesure de performance et régulation des services d'eau et d'assainissement, Actes de colloque 17-18 septembre 2001, Montpellier, pp. 59-71.

VICTOR J.C., 2000 – « Les indicateurs environnementaux ».

URL : <http://www.ecopass.fr/modules.php?op=modload&name=Sections&file=index&req=viewarticle&artid=17&page=1>

Facturation au poids, Pesée embarquée	
--	--

ADEME, 1999 - *Les systèmes de pesée embarquée appliqués à la collecte des déchets*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 58 p.

AMORCE, 2003 (mai) - *Les 10 pionniers de la redevance liée à la quantité*, Dossier déchet, série Economie, n° DE09, Lyon, 16 p.

ANONYME, 1999 (février) – « L'informatique au service des déchets ménagers », *le Moniteur*, cahier de l'environnement n°4968.

ANONYME, 2000 (février) - « L'enlèvement des ordures facturé au poids », *La gazette des communes*, pp. 40-41.

ANONYME, 2000 (mars) - « Informatiser la collecte des déchets ménagers ». *La gazette des communes*, n°1542, pp. 41-42.

ANONYME, 2001 (juin) - « Peser c'est facturer » *Environnement Magazine*, n° 1598.

ANONYME, 2001 (octobre) - « Créteil optimise la collecte grâce à l'informatique embarquée », *La gazette des communes*, Gazette n°1617.

ANONYME, 2001 (octobre) - « La pesée embarquée des bennes à ordures ménagères ». *La gazette des communes*, Gazette n°1618, 63 p.

ANONYME, 2001 (novembre) - « Quand la redevance allège les poubelles. », *Environnement Magazine*, n° 1602.

ANONYME, 2002 (mai) - « Polémique autour des poubelles à puces », *Environnement Magazine*, n°1607.

ANONYME, 2002 (juin) - « Ordures ménagères : la tarification au sac », *Mairie-Conseil* « en direct », n°144.

BLOT (Olivier), 2002 - La redevance générale d'enlèvement des ordures ménagères : Enjeux et Dérives. Bilan sur la mise en place d'un nouveau mode de financement des déchets ménagers sur le syndicat mixte de Montaigu- Rocheservière, Mémoire de DESS : Géographie, Institut de Géographie Alpine (Université Joseph Fourier), Grenoble, 83 p.

FNADE, - *La gestion informatisée de la collecte des déchets ménagers et assimilés*, Ed FNADE, Paris, 4 p.

PERRIN N., 2004 - « Systèmes d'informations géographiques et systèmes embarqués pour la gestion des déchets ménagers : Application à la ville de Vitry-Sur-Seine », *Les actes de CASSINI*, Grenoble, 12 p.

<i>Gisement</i>	
-----------------	--

ADEME, 1993 - *MODECOM, Méthode de Caractérisation des Ordures Ménagères*, collection connaître pour agir, guides et cahiers techniques, Angers, 61 p.

ADEME, 1995 - *Les déchets en France*, ADEME éditions, Paris, 16 p.

ADEME, 1998 - *Atlas des déchets en France*, ADEME éditions, Angers, 22 p.

ADEME, 1998 - *Déchets municipaux : les chiffres-clés. Données de référence*, ADEME éditions, Paris, 11 p.

ADEME, 1998 - *La collecte des papiers de bureaux*, ADEME éditions, connaître pour agir, 120 p.

ADEME, 1999 - *La réduction des flux de déchets gérés par les collectivités locales*, ADEME éditions, Paris, 23 p.

ADEME, 1999 - *Campagne de caractérisation des DIB*, ADEME éditions, 53 p.

ADEME, 2001 (août) - *La valorisation des emballages en France*, collection données et références, ADEME éditions, Angers, 15 p.

ADEME, 2002 - *Déchets banals des entreprises, quel tonnage ? Résultat de l'enquête 2000*, rapport d'étude, ADEME éditions, 30 p.

ADEME, Région Rhône-Alpes, 1994 (janvier) – *Les déchets en milieu rural : connaître pour agir*, ADEME éditions, Paris, 62 p.

ADEME et TRIVALOR, 1998 (février) – *Etude de caractérisation des ordures ménagères de la communauté de communes de Grenoble*, Rapport final, 72 p.

ADEME et VERDICITE 2004 - *Caractérisation des déchets produits sur le territoire d'une collectivité locale : Etat de l'art et propositions méthodologiques*, Etat de l'art, version n°2, 138 p.

CHAMARD, CRIQ, ROCHE 2000 (décembre) – « Caractérisation des matières résiduelles au Québec », Québec, 17 p.

ECO-EMBALLAGES, 2001 - *Rapport annuel*, Eco-Emballages, Paris, 20 p.

GIRUS 2000 - *Analyse de la production des déchets ménagers dans le département de l'Hérault*, annexe 4, 40 p.

MAYSTRE L.Y. et al., 1994 - *Déchets urbains : nature et caractérisation*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (Collection Gérer l'Environnement), Lausanne, 219 p.

Collecte sélective et tri	
----------------------------------	--

ADEME, 1996 (octobre) - « La collecte sélective des ordures ménagères : optimiser les coûts et améliorer la performance », *La lettre de l'ADEME*, n°35, dossier n°1, Angers, 4 p.

ADEME, 1998 - *Collectes séparatives : les clés de la réussite*, ADEME éditions, Paris, 27 p.

ADEME, 1998 - *Opinions et comportements des usagers face à la collecte sélective*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 47 p.

ADEME, 2001 (juin) - *La collecte sélective et le traitement biologique des biodéchets des ménages*, collection connaître pour agir, ADEME éditions, Angers, 24 p.

ADEME, 2001 (septembre) - « La collecte sélective en habitat vertical », *La lettre de l'ADEME*, ADEME éditions, Angers, 1 p.

AGHTM, 1998 (mai) - « Synthèse sur la participation de la population au tri », Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux, *TSM de l'AGHTM*, n°5, Paris, pp. 29-74.

AMORCE, 2001 (mars) - « Les performances des collectes sélectives de matériaux issus des déchets ménagers », Série technique n°17, Lyon, 15 p.

ANONYME, 1996 - « La collecte sélective des ordures ménagères », *La Lettre de l'ADEME* n°35, ADEME éditions, Angers, pp. 1-4.

ANONYME, 1999 - « Réussir l'implantation de la collecte sélective dans le centre historique », *TEC MAGAZINE*, pp.16-18.

ANONYME, 2003 (mai) - « Les Français trient-ils au flanc ? », *Environnement Magazine*.

ANONYME, 2003 (18 décembre) - « Emballages ménagers : le tri sélectif a la cote », *Le Figaro*.

BERTOLINI G., 1995 - « Evolution des mentalités vis-à-vis des ordures ménagères », *Revue de Géographie de Lyon* vol.71, Lyon, pp. 83-86.

CABRET N., 2000 (14 juin) - « A Grenoble, le tri sélectif des ordures ménagères est contesté », *Le Monde*, Paris, 13 p.

CAZENEUVE F., 2000 - « Le tri dans tous ses étages », *Dauphiné libéré*, Grenoble, pp.7-8.

ECO-EMBALLAGES, 1996 (octobre) - *Optimiser la collecte sélective et le tri des déchets d'emballages ménagers*, Manuel de capitalisation d'expérience.

ECO-EMBALLAGES, 2002 (octobre) - *Optimisation de la collecte sélective des déchets ménagers : Petits immeubles du village II – Echirolles*, Etude Eco-Emballages, 30 p.

FOSTPLUS, 2004 - *Résumé d'une campagne de lutte contre le résidu PMC appliqué sur le territoire d'une intercommunale*, Ed Fostplus, Bruxelles, 8 p.

JOLIVET P., 1999 - *Le consommateur et le citoyen : enquête sur le comportement de rejet de déchets des ménages*, journées d'économie de l'environnement, 30 p.

IFEN, 2000 (octobre) - *9 français sur 10 disposent au moins d'une collecte sélective de leurs déchets ménagers*, les données de l'Environnement, section déchet, N°59, 4 p.

METRO, 2004 (juillet) - *Intervention sur la tournée n°5 de la ville de Grenoble, bilan du refus de tri*, METRO, Grenoble, 6 p.

SIG, optimisation d'itinéraires et déchets	
---	--

BEZIAU P., DELETAGE R., GUILBERT O., LOMBARD P., PLISSON A., 2003 - *Le tri sélectif : Apport Volontaire*, Atelier Rennes Métropole, DESS Cartographie, SIG et développement territorial, Université Rennes 2, Rennes, 24 p.

COLLEU E. et GOURDAIN N., JOUSSEAUME K., LACHERADE S., RENOULT L., 2002 - *Réalisation d'un outil d'aide à la mise en place des tournées de collecte*, mémoire de projet sig-carto (MEM PS), ENSG, Paris, 110 p.

COLLEU E. et JOUSSEAUME K., RENOULT L., 2002 - *La collecte sélective des ordures ménagères*, mémoire de projet SIG-CARTO, ENSG, Paris, 100 p.

DENIEL J., FALOURD E., LERAY H., PERRIN J.B., URVOY E., 2003 - *La collecte des ordures ménagères*, Atelier Rennes Métropole, DESS Cartographie, SIG et développement territorial - Université Rennes 2, Rennes, 102 p.

DIGARD S., 2000 - *Mise en place du tri sélectif en centre-ville du Pays Voironnais et montage de SIG*, DESS Méthodes et outils de la gestion du territoire, Université de Grenoble, 56 p.

DUBUS N., GUIGO M., LEGEARD B., 1997 - *Géographie, SIG et Systèmes Experts : Aide à la décision dans la gestion es eaux usées et des déchets ménagers*, U.J.F, Grenoble, 57 p.

GHIANI G., IMPROTA G., 2000 - « An algorithm for the hierarchical Chinese postman problem », *Operations Research Letters*, n°26, pp. 27-32.

JOUSSEAUME K., 2003 - *Finalisation et commercialisation du logiciel PROP GEO, dédié au trace et à la gestion de tournées de collecte des déchets*, mémoire de DEA SIG (MEM DSIG), Université de Marne-la-Vallée / ENSG, 30 p.

JOERIN F., 1995 - *Elaboration de l'emplacement d'une usine d'incinération en Tunisie, Projet SIG et Analyse Multicritère*, école polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, 15 p.

LANDRIEN A., 2001 - *Logistique inverse et collecte des produits techniques en fin de vie : Tournées de véhicules avec contraintes*, INPG, Grenoble, 160 p.

MEDWEDEFF A., 2000 - *GIS :Unterstützte Tourenplanung in der Abfallwirtschaft am Beispiel Wiens*, Universität Wien, Diplom Geographie, 110 p.

URL : http://www.carto.net/alex/uni/da_medwedeff_052000.pdf

MEJRI Z., 1994 - *Méthode d'aide à la décision à référence spatiale (SADRS) concernant la conception d'un système d'évacuation d'ordures ménagères (Projet TOMSAT- Tunisie)*, Mémoire de Master Européen en ingénierie de l'environnement, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

LAPORTE G., 1992 - « The vehicle routing problem : an overview oh exact and approximate algorithms », *European Journal of Operational Research*, n°59, pp. 345-358.

PERRIN N., 2003 – « Vers la mis en évidence d’une différenciation spatiale des secteurs de collecte des déchets ménagers. Application à la ville de Grenoble ». *Les actes de THEOQUANT*, Besançon, 16 p.

Projet ENRS/ALTER EGO, 2000 - *Elaboration d’un SIG pour la gestion des déchets solides de la ville de Ouagadougou*, cellule SIG ASE/IER, 31 p.

SAN de Cergy Pontoise 2000 - *Projet de création d’un outil SIG d’optimisation des tournées de collecte de déchets*, Maquette du logiciel, Cergy Pontoise, 6 p.

SHUSTER K.A., SCHUR D., 1974 - « Heuristic routing for solid waste collection vehicles. U.S. Environmental Protection Agency Publication SW 113, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

WAHIBA (Ramdane) 2002 - *Problèmes d’optimisation en tournées sur arcs : Application à la collecte de déchets*, Thèse des Génie des systèmes industriels, Troyes, 172 p.

Exemples de gestion des déchets dans des collectivités locales	
---	--

ANONYME, 1991(mai) - « Propreté urbaine: toujours plus », *Le moniteur des villes*, pp. 52-56.

ANONYME, 1991 (mai) - « De la chasse aux graffiti au nettoyage mécanisé des rues, les villes doivent faire face à un véritable problème de logistique », Dossier Propreté urbaine, *Le moniteur des villes*, Paris, pp. 52-56.

ANONYME, 1994 (novembre) – « Grenoble, Lille, Nantes : Trois sites, Trois scénarios. », *Lettre du cadre*, pp. 89-40.

ANONYME, 1997 (1^{er} novembre) - « L’offensive du recyclage », *Dauphiné libéré*, Grenoble, 1 p.

ANONYME, 1999 (mai) - « Déchets en montagne : une gestion lourde et délicate », *Revue pour la montagne*, Paris, pp.6-7.

ANONYME, 2001 (avril) - « Tourisme et déchets », *Environnement et Technique*, n°205, 3 p.

COFFANO G., 1992 (8 mai) - « L’île verte : un quartier pilote », *Dauphiné libéré*, Ile vert, 10 p.

DEQUANT J., 1996 (janvier) - « », *Le moniteur*, n°48, Paris, pp. 57-58.

DEQUANT J., 1997 (décembre) – « Déchets : les investissements des collectivités locales s'accroissent », *Le moniteur*, n°4907, Paris, 31 p.

KAH E., 1998 - « Les municipalités françaises face à la gestion des ordures ménagères : difficultés de la mise en place d'un nouveau système », *Revue RGE*, Strasbourg, 12 p.

LE HIR P., 1992 (21 avril) – « Grenoble va investir un demi milliard de francs dans le traitement de ses déchets urbains », *Le Monde*, 15 p.

MATON P.M., 1996 - « La gestion des déchets ménagers dans les collectivités rurales : des plans départementaux aux initiatives locales », *Environnement et techniques / Info-déchets, Courant*, n°160, pp. 53-58.

MAGNIEN, 2003 (10 juin) - « La grève actuelle des éboueurs », *La Provence*.

Outils	
--------	--

SIG et géographie

JOERIN F., 1997 - *Décider sur le territoire – Proposition d'une approche par utilisation de SIG et de méthodes d'analyses multicritères*, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Section Ingénierie du génie rural, Lausanne, 269 p.

FERRAILLE J.F., 2001- *Les SIG sur internet ou quand les cartes deviennent interactives*, NetLocalactu.

URL : www.netlocalactu.com/tech/articles/sig_internet.html

GRASLAND C., 1999-2000 - *Limites de la grille d'analyse territoriale (Monde par Etat)*, cours de Licence de géographie, Université Paris VII.

LAARIBI A., 2000 - *SIG et analyse multicritère*, Edition Hermès Science Publications, Paris, 189 p.

BORDIN P., 2002 - *SIG concepts, outils et données*, Edition Hermès Science Publications, Paris, 255 p.

GAGNON P., COLEMAN D.J., - 1990 – « La géomatique : une approche systémique intégrée pour répondre aux besoins d'information sur le territoire », *CISM Journal*, Vol. 44, n°4.

Enquêtes et entretiens

BEAUD S., WEBER S., 1998 - *Guide de l'enquête de terrain : produire et analyser des données ethnographiques*, éditions LA DECOUVERTE, collection Guides Repères, 327 p.

BLANCHET A., GOTMAN A., 1992 - *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Nathan université, Paris.

DE SINGLY F., et al. 1992 - *L'enquête et ses méthodes : le questionnaire*, Collection Nathan Université, Paris, 128 p.

MEYNAUD H.Y., DUCLOS D., 1996 - *Les sondages d'opinion*, 3^{ème} édition, éditions LA DECOUVERTE, collection Guides Repères, 123 p.

Statistiques

DUMOLARD sous la dir. P., DUBUS N., CHARLEUX L., 2003 - *Les statistiques en géographie*, édition BELUN Atouts, Paris, 237 p.

GROUPE CHADULE, 1997 - *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, COLIN A., 4^{ème} édition, Paris, 203 p.

MINVIELLE E., SOUIAH S.A., 2001 - *L'analyse statistique et spatiale : statistique, géographie, télédétection, SIG*, Editions Du Temps, Nantes, 281 p.

SANDERS L., 1989 - *L'analyse statistique des données en géographie*. G.I.P.RECLUS, Montpellier, 268 p.

Définition du besoin en information

Mc LOUGHLIN J.B., 1972 - *Planification Urbaine et Régionale*, coll. *Aspects de l'urbanisme, une approche par l'analyse de systèmes* : chapitre 7 : Description du système : besoins en information, éditions Dunod, Paris, 326 p.

GOSSET J.P., LE-BOZEC A., 2001 - « Evaluation des besoins en matière de gestion des collectes et d'intercommunalité », *TSM*, pp. 43-47.

LE COADIC Y.F., 1998 - *Le besoin d'information : formulation, négociation, diagnostic*, Nathan, Paris, 191p.

<i>Dictionnaires et encyclopédies</i>	
--	--

Sous la direction de BAILLY A., FERRAS R., PUMAIN D., 1992 - *Encyclopédie de Géographie* : « les déchets » (par Yves-Lucien MAYSTRE, chap.55), Editions Economica, Paris, pp. 989-1002.

BRUNET R., FERRAS R., THERY H., 1992-1995 - *Les mots de la Géographie, dictionnaire critique*, Reclus, La Documentation Française, Paris, 470 p.

PIETRASANTA Y., 1992 - *100 mots pour comprendre les déchets*, Editions Com & Co, Paris, 64 p.

REFERENCES MULTIMEDIAS

<i>LES INSTITUTIONS</i>	
--------------------------------	--

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)
<http://www.ademe.fr>

AFNOR (Association Française de Normalisation)
www.afnor.fr

DATAR (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale)
www.datar.gouv.fr

IFEN (Institut Français de l'Environnement)
www.ifen.fr

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
www.environnement.gouv.fr

<i>LES ASSOCIATIONS D' ELUS</i>	
--	--

AMF (Association des Maires de France)
www.amf.asso.fr

<i>LES ASSOCIATIONS " TECHNIQUES "</i>	
---	--

ACRR (Association des Villes pour le Recyclage)
www.acrr.org

AFITE (Association Française des Ingénieurs et Techniciens de l'Environnement)
www.afite.org

AMORCE
www.amorce.asso.fr

AGHTM (Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux)
www.aghtm.org

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGEwww.cercle-recyclage.asso.frwww.produits-recycles.com**AITF (Association des Ingénieurs Territoriaux de France)**www.aitf.asso.fr/**ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES****FEDEREC (Fédération Nationale de la Récupération et du Recyclage)**www.federec.com**FNADE (Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement)**www.fnade.com**LES ORGANISMES AGREES****ADELPHE**www.adelphe.fr**ECO-EMBALLAGES**www.ecoemballages.fr**CYCLAMED****LES ENTREPRISES SPECIALISEES DANS LE
DOMAINE DES DECHETS****CITEC ENVIRONNEMENT**Email : communication@citec-environnement.fr**CGEA ONYX**www.onyx-environnement.com**COVED**www.saur.com**IDEX ENVIRONNEMENT**www.idex-groupe.com**PLASTIC OMNIUM SYSTEMES URBAINS**www.plasticomnium.fr/services

SITA

www.sitagroup.com

LA PRESSE SPECIALISEE	
------------------------------	--

ENVIRONNEMENT LOCAL

www.lalettredelenvironnementlocal.com

ENVIRONNEMENT MAGAZINE

www.victoires-editions.fr

ENVIRONNEMENT & TECHNIQUE

www.pro-environnement.com

HEXAGONE ENVIRONNEMENT

www.hexagone-environnement.com

PRESSE ENVIRONNEMENT

www.innovapresse.com/PresseEnvironnement.html

RECYCLAGE RECUPERATION

www.recyclagemag.com

ATOODECHETS

www.atoodechets.com

ENVIRONNEMENT2B

www.enviro2b.com

ACTES DE COLLOQUES

Café de Flore, 19 décembre 2000 - Pour une géographie des déchets, Paris, par Olivier Milhaud.

Café Bellecour, 8 mars 2001 - Les poubelles dans l'espace: déchets urbains et enjeux géographiques, Lyon, avec Gérard Bertolini.

Colloque ADEME/AMORCE, 5 et 6 mars 2002 - Financement du service public local des déchets, Journées techniques, Paris.

Colloque ADEME, 28 janvier 2003 - Déchets ménagers, collectes sélectives et centres de tri, journées d'information et d'échanges, Paris.

Colloque ADEME, 9 octobre 2003 - Les bennes à ordures ménagères écologiques. Quelles solutions pour les réseaux ?, Paris.

Colloque ADEME, 10 et 11 février 2004 – Prévention de la production des déchets, Premières Rencontres Nationales, Paris.

Colloque ADEME, 5 au 6 mai 2004 - La maîtrise des coûts de gestion des déchets municipaux, Journées techniques, Paris.

7èmes Assises Nationales des déchets d’Agen, 23 et 24 juin 2002, thèmes abordés : Bilan de la loi de 1992, les nouvelles actions.

8èmes Assises Nationales des déchets d’Agen, 23 et 24 juin 2004, thèmes abordés : Gestion des déchets : optimiser les coûts, Faisons une réalité de la prévention par la réduction à la source, Loi déchets : où en est-on, que peut-on en attendre ?

Annexes

Les annexes sont présentées par ordre chronologique.

Toutefois, nous avons intégré les traitements statistiques pour les profils de comportement socio-démographiques et économiques concernant le tri à Grenoble et en Pays Voironnais (test du khi-deux, AFC, régression) dans un CD à la fin de ce document.

Ces derniers se composent :

- Annexe 19 : Test du Khi-deux pour la ville de Grenoble
- Annexe 20 : AFC sur Grenoble
- Annexe 21 : Régression sur le refus tri à Grenoble
- Annexe 22 : Régression sur le taux de production de la collecte sélective à Grenoble
- Annexe 23 : Présentation des résultats de l'AFC et des résultats des typologies d'espace et de production en Pays Voironnais

Annexe 1 : Classification des déchets

CLASSIFICATION DES DECHETS

(Décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets)

Chapitres de la liste

20	DÉCHETS MUNICIPAUX (DÉCHETS MÉNAGERS ET DÉCHETS ASSIMILÉS PROVENANT DES COMMERCES, DES INDUSTRIES ET DES ADMINISTRATIONS) Y COMPRIS LES FRACTIONS COLLECTÉES SÉPARÉMENT
20 01	fractions collectées séparément (sauf section 15 01)
20 01 01	papier et carton
20 01 02	verre
20 01 08	déchets de cuisine et de cantine biodégradables
20 01 10	vêtements
20 01 11	textiles
20 01 13*	solvants
20 01 14*	acides
20 01 15*	déchets basiques
20 01 17*	produits chimiques de la photographie
20 01 19*	pesticides
20 01 21*	tubes fluorescents et autres déchets contenant du mercure
20 01 23*	équipements mis au rebut contenant des chlorofluorocarbones
20 01 25	huiles et matières grasses alimentaires
20 01 26*	huiles et matières grasses autres que celles visées à la rubrique 20 01 25
20 01 27*	peinture, encres, colles et résines contenant des substances dangereuses
20 01 28	peinture, encres, colles et résines autres que celles visées à la rubrique 20 01 27
20 01 29*	détergents contenant des substances dangereuses
20 01 30	détergents autres que ceux visés à la rubrique 20 01 29
20 01 31*	médicaments cytotoxiques et cytostatiques
20 01 32	médicaments autres que ceux visés à la rubrique 20 01 31
20 01 33*	piles et accumulateurs visés aux rubriques 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 et piles et accumulateurs non triés contenant ces piles
20 01 34	piles et accumulateurs autres que ceux visés à la rubrique 20 01 33
20 01 35*	équipements électriques et électroniques mis au rebut contenant des composants dangereux ²⁰ , autres que ceux visés aux rubriques 20 01 21 et 20 01 23
20 01 36	équipements électriques et électroniques mis au rebut autres que ceux visés aux rubriques 20 01 21, 20 01 23 et 20 01 35
20 01 37*	bois contenant des substances dangereuses
20 01 38	bois autres que ceux visés à la rubrique 20 01 37
20 01 39	matières plastiques
20 01 40	métaux
20 01 41	déchets provenant du ramonage de cheminée
20 01 99	autres fractions non spécifiées ailleurs
20 02	déchets de jardins et de parcs (y compris les déchets de cimetière)
20 02 01	déchets biodégradables
20 02 02	terres et pierres
20 02 03	autres déchets non biodégradables
20 03	autres déchets municipaux
20 03 01	déchets municipaux en mélange
20 03 02	déchets de marchés
20 03 03	déchets de nettoyage des rues
20 03 04	boues de fosses septiques
20 03 06	déchets provenant du nettoyage des égouts
20 03 07	déchets encombrants
20 03 99	déchets municipaux non spécifiés ailleurs

Annexe 2 : Présentation des travaux de recherche portant sur les déchets ces quinze dernières années en géographie en France.

Années	Noms	Sujets	Mots clés
2003	KEMAJOU YANZEU	Aménagement urbain au Cameroun. Diagnostic sur la gestion du déchet urbain à Douala.	Aménagement urbain - Déchet - Traitement des déchets ; Cameroun : Douala
2002	PRUDHOMM E Cécile	Les conflits environnementaux liés à la gestion des déchets dans les espaces périfranciliens.	Gestion de l'environnement - Déchet - Conflit - Traitement des déchets ; France : Ile- de-France
2001	BRISCHOUX Geoffroy	Les potentialités de développement du transport combiné rail-route pour le transport des déchets ménagers : l'exemple franc-comtois	Déchets, transport, transport de marchandises, transport combiné rail-route, évaluation, potentiel combinable, décision, analyse multicritère
2001	M'BOUMBA Anicet	Gestion des déchets à Libreville.	Gestion urbaine - Déchet ; Gabon : Libreville
2001	ADA NZOUGHE Corine	Infrastructures et réseaux d'élimination des déchets urbains en Afrique centrale et occidentale.	Déchet - Ville - Traitement des déchets ; Afrique centrale - Afrique occidentale
2001	AKHYAT Said	La gestion de déchets et le milieu naturel au Sud ouest marocain (le cas du grand Agadir).	Déchet - Milieu naturel ; Maroc : Agadir
2000	N'KOUNKOU Urbain Ansel	Gestion territoriale des ordures ménagères franciliennes - Le gisement des ordures ménagères, leurs espaces de production : vers une minimisation du flux résiduel.	Ordures ménagères - Gestion territoriale ; France : Ile de France
2000	SIBIEUDE Thierry	Géographie et gestion de la réduction à la source des emballages : une participation des entreprises au développement durable.	Déchet - Gestion de l'environnement - Développement durable
2000	KAH Estelle	Un problème de préservation de l'environnement en géographie : l'élimination des déchets ménagers et le comportement des usagers. L'exemple du consentement à payer.	Déchet ménager - Protection de l'environnement - Comportement des usagers
1999	DIAGANA Abdoulaye	Etude de la production des déchets à Nouakchott (Mauritanie) : analyse des impacts sur l'environnement local.	Pollution - Déchet - Environnement - Espace urbain ; Mauritanie : Nouakchott
1998	LEBURGUE Frédéric	Transport et logistique des déchets.	Transport - Déchet - Logistique
1997	NYAM Désiré Alain	Évaluation et gestion des ordures ménagères d'une ville d'un pays en développement : l'exemple de Yaoundé au Cameroun.	Déchet urbain - Ville ; Cameroun
1996	PERVALET Patrice	Evaluation de la part des emballages dans les résidus de la consommation des populations sur le littoral du Grand Ouest français.	Déchet - Consommation - Littoral ; France de l'Ouest
1994	QUESNE L.	De l'insalubrité à l'hygiénisme. Emergence politique d'une problématique environnementale : l'exemple du Mans.	Gestion urbaine - Déchet - Environnement urbain ; France : Pays-de-la-Loire -
1994	DELEUZE Sylvie	Gestion des déchets et collectivités locales.	Collectivité locale - Déchet - Gestion urbaine
1992	BABA Abdulrahim	Environnement et valorisation des déchets ménagers ; exemple et analyses au Ghana.	Environnement - Déchet ; Ghana
1990	CHAMBARET Marc	Gestion des déchets et milieux géographiques. Essai d'étude comparative des politiques municipales des villes (grandes et moyennes) de l'Ouest.	Politique urbaine - Déchet urbain ; France : Bretagne - France : Pays de la Loire
1989	LICATA Valérie	Géographie des déchets industriels spéciaux.	Déchet - Pollution - Industrie

Annexe 3 : Liste des personnes enquêtées

Elus

Noms des élus	Fonction des élus
M. ALAUZET	Elu Environnement à Besançon
Mme BERNARD	Elu Environnement à Vaulnaveys.
M. CHARRIER	Maire de Nersac, vice-président de la Communauté Urbaine d'Angoulême. Vice-président de l'association Amorce
M. DURAND	Maire de St-Jean-De-Boiseau, Président de l'association Amorce et vice-président de Nantes communauté urbaine
M. FRISTO	Elu chargé de la collecte des déchets urbains de la ville de Grenoble. Maître de conférence en technologie industrielle à Grenoble.
M. LODIOT	Elu Environnement, Voirie-propreté de la ville de Vitry-Sur-Seine
M. PELISSARD	Maire de Lons-Le-Saunier, Premier Vice-Président de l'AMF et Député du Jura.

Syndicat de traitement des déchets et/ou centre de tri

Personnes interrogées	Localisation au sein des départements	Liste des collectivités et des EPCI
M. Martin (Directeur du syndicat de traitement)	Jura	SYDOM du Jura
Mme Herrera (Directrice du syndicat de traitement)	Haute-Savoie	SIVOM de Haute-Tarentaise
M. Dellavedova (Ingénieur en chef services techniques du traitement)	Isère	METRO (Communauté d'Agglomération Grenobloise)
Mme Rouzier (Responsable tri qualité) Mme Giraud (Ingénieur en chef du centre de tri)	Isère	Centre de tri de la METRO (Communauté d'Agglomération Grenobloise)

Liste des structures intercommunales interrogées

Liste des collectivités et des EPCI	Compétence de la structure	Localisation au sein des départements	Personne interrogée
Communauté urbaine de Lyon	Collecte et traitement	Rhône	Mme Lupin (Chargé de mission déchet).
SIRTOM de Meylan	Collecte	Isère	Mme Behague (Responsable du syndicat).
SIV	Collecte	Isère	M. Vair (Président du syndicat).
C.C des portes d'Alsace	Collecte	Haut-Rhin	Mlle Ruedy (Ambassadeur du tri)
Grenoble	Collecte	Isère	M. Pain (Responsable du service collecte av le 07/02/03). M. Gorgo (Technicien de la collecte) M. Maneval (Responsable du service collecte depuis le 07/02/03)
Besançon	Collecte	Doubs	M. Nardin (Responsable département Environnement) M. Jolesse (Chargé de mission déchet).
C.C de Bourg-de-péage	Collecte	Drôme	Mlle Desmurs (Chargé de mission environnement).
Sictom de la Matheysine	Collecte	Isère	M. Cassard (Chargé de mission déchets).
Valence major	Collecte	Drôme	Mlle Dugand (Coordinatrice des ambassadeurs du tri et interlocutrice déchet).
SIBRECSA	Collecte et traitement	Isère	M. Huguenotte (Secrétaire de la mission déchet).
C.C de Clelles	Collecte et traitement	Isère	M. Combe (Chargé de mission déchet).
Communauté d'agglomération du Pays Voironnais	Collecte	Isère	M. Bouzon (Directeur du service déchets). M. Vernet (Responsable de la collecte).
Vitry-Sur-Seine	Collecte	Val-De-Marne	M. Allieux (Responsable de la collecte) Mlle Paulmier Sophie (Responsable environnement) M. Morrizet (Responsable de la maîtrise)
C.C Monestier de Clermont	Collecte	Isère	M. Bonnefoix (Responsable technique de la collecte).
C.C de Chartreuse	Collecte	Isère	Mlle Albouque (Chargé de mission déchet).
SICIOMG	Collecte	Isère	M. Dintre (Responsable de la structure déchet).

Annexe 4 : Grille des enquêtes



Questionnaire d'enquête pour EPCI :
Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la collecte des déchets ménagers

Bonjour, je fais une thèse de géographie à l'université de Grenoble. Dans le cadre de ma recherche, je réalise une enquête qui est destinée à l'identification des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Ce projet est réalisé en collaboration avec l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), l'industriel **Plastic Omnium** et le laboratoire **SEIGAD** (Systèmes Environnementaux, Information Géographique et Aide à la Décision).

Date : __/__/__

Heure :

n° questionnaire :

Nom de l'EPCI :

Type de l'EPCI :

Nom de l'interrogé :

Fonction de l'interrogé :

1) Information générale sur le syndicat

1.1 Population

Combien y a t il de communes rattachées à la structure intercommunale ?

Quel est le nombre d'habitants dans cet EPCI ?

Comment qualifieriez-vous la majorité des communes de votre EPCI (plusieurs choix possibles) ?

- ☐ Touristique
- ☐ Montagne
- ☐ Industrielle

- ☐ Résidentielle
- ☐ Péri-urbaine
- ☐ Semi-urbaine
- ☐ Urbaine
- ☐ Semi-rurale
- ☐ Rurale
- ☐ Rurale profonde
- ☐ Autres (précisez)

1.2 Les activités

Quel est le secteur d'activité le plus présent dans l'EPCI ?

- ☐ Primaire
- ☐ Secondaire
- ☐ Tertiaire

Quelles sont les activités économiques dominantes dans l'EPCI ?

1.3 Habitats

Quelle est la part d'habitat vertical dans votre EPCI ?

- ☐ Très concentrée
- ☐ Concentrée
- ☐ Dispersée
- ☐ Très dispersée

Quel est le nombre de résidences secondaires au sein de votre commune ?

Quelle est la capacité d'accueil des différents établissements installés sur le territoire de l'EPCI ?

Y a t'il augmentation saisonnière de la population au sein de l'EPCI ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

2) Organisation générale de la gestion des déchets ménagers

2.1 Production de déchets dans la structure

Quels sont les tonnages collectés de déchets ménagers dans la structure ?

	Porte à porte	Apport volontaire
☐ Collecte classique	-----	-----
☐ Collecte sélective	-----	-----
☐ Déchetterie	-----	-----
☐ Verre	-----	-----

Quel est le tonnage collecté pour chaque type de déchet ?

<i>Types de déchets</i>	<i>Tonnages</i>	<i>Porte à porte</i>	<i>Apport volontaire</i>
Papiers/cartons			
Métaux			
Caoutchouc			
Textiles			
Bois			
Plastiques			
Cuir			
Verre			
Déchets verts			

2.2 La collecte

Combien de personnes sont desservies par la collecte ?

Pouvez-vous me préciser la liste des différentes opérations de la collecte des déchets ménagers au sein de votre collectivité (cochez les réponses de l'interviewé) ?

- ☐ collecte des déchets résiduels (ou collecte classique),
- ☐ collecte sélective des emballages,
- ☐ collecte sélective des journaux et magazines,
- ☐ collecte des biodéchets,
- ☐ collecte des déchets verts,
- ☐ collecte des encombrants (ou monstres),
- ☐ collecte séparée de déchets spéciaux (toxiques, déchets de soins, piles, aérosols),
- ☐ gestion des déchetteries,
- ☐ gestion des quais de transfert,
- ☐ gestion du réseau des conteneurs d'apport volontaire,
- ☐ gestion du parc des bacs roulants.
- ☐ autres (précisez).

2.3 Mode de collecte

Quelle est la fréquence de ramassage des ordures ménagères ?

<u>Collecte OM</u>		<u>Collecte sélective</u>	
Quotidienne	☐	Quotidienne	☐
Bihebdomadaire	☐	Bihebdomadaire	☐
Autres (précisez)	☐	Autres (précisez)	☐

La fréquence de collecte est-elle semblable sur l'ensemble du territoire ?

Si non pourquoi ?

Quel est le mode d'enlèvement dominant ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| Porte à porte | ☐ |
| Apport volontaire | ☐ |
| Réception en déchetterie | ☐ |

Quel est le moyen de pré-collecte utilisé sur votre territoire ?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| Conteneurs | ☐ |
| Sacs | ☐ |
| Autres (précisez) | ☐ |

2.4 Points d'apports volontaires

Avez-vous des PAV sur votre territoire ?

- ☐ Oui ☐ Non

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Si oui, sur quel type de déchets | ☐ | Verre |
| | ☐ | Déchet fermentescible |
| | ☐ | Plastique |
| | ☐ | Papier, cartons |
| | ☐ | Autres (précisez) |

Cette pratique est-elle généralisée sur tout le territoire ?

Si non, pourquoi cela ?

2.4 Collecte sélective

Y a t'il un programme éventuel de collecte sélective sur la commune ?

Y a t'il une sensibilisation des habitants de la commune face à la collecte sélective ?

- ☐ Oui ☐ Non

Si oui, de quelle manière ?

Comment pouvez-vous diminuer le taux d'indésirable dans vos programmes de collecte sélective ?

2.5 L'intercommunalité

Détenez-vous la compétence collecte et/ou traitement ?

- ☐ Collecte et traitement
☐ Collecte

Qui détient la compétence collecte ?

- ☐ Collecte classique -----
- ☐ Collecte sélective -----
- ☐ Déchetterie -----
- ☐ Centre de transfert -----

2.6 Mode d'élimination et gestion des déchets

TYPE DE TRAITEMENT	SITE D'IMPLANTATION	COLLECTE (TONNAGE POUR L'ANNEE CONSIDEREE)
Incinération		
Compostage		
Centre d'enfouissement		
Thermolyse		
Méthanisation		
Autres (précisez)		

Présence sur la commune d'une unité de traitement ou d'une déchetterie ?

- ☐ Déchetterie
- ☐ Plateforme de compostage
- ☐ Centre de transfert
- ☐ Usine d'incinération
- ☐ Centre de tri
- ☐ Décharge
- ☐ Plateforme inerte
- ☐ Autres (précisez)

2.7 Approche financière de la gestion des déchets ménagers

Quelle est l'estimation du coût du service en terme de gestion des déchets ménagers ?

Quelle est l'estimation du coût du service de la collecte des déchets ?

2.7.1 Source de financement (élus)

Financement du service par :

- ☐ Taxe d'enlèvement (TEOM)
- ☐ Budget général
- ☐ Redevance d'enlèvement (REOM)
- ☐ Redevance spéciale
- ☐ Combinaisons de différents modes
- ☐ Autres (précisez)

2.7.2 Bilan financier de la gestion des déchets ménagers (élus)

Type d'activité	Coût global	Coût de l'activité (E/hab)
Collecte ordinaire		
Collecte sélective		
Déchetterie		
Centre de transfert		
Total collecte		

2.7.3 Soutien financier (élus)

- ☐ Oui
☐ Non

3) Problèmes, objectifs dans le domaine de la gestion des déchets ménagers

Quels sont vos **objectifs en terme de gestion** des déchets ménagers ? (les priorités)

→ **Relance** (et puis, oui et puis, qu'est ce qu'on peut dire encore sur (le thème))¹⁴¹.

Quels sont vos **projets en terme de gestion** des déchets ménagers ? (les priorités)

→ **Relance** (mise en place de la collecte sélective, réorganisation du plan de tournées, etc...) ?

Quelles sont **les difficultés et les problèmes** que vous rencontrez dans **la gestion** des déchets ménagers ?

→ **Relance** (les freins et les limites de votre gestion)

- | | |
|---|---|
| ☐ Technique, | ☐ Humain (ripeurs), |
| ☐ Institutionnel, | ☐ Politique, |
| ☐ Spatial (étendu du territoire), | ☐ Organisation du service, |
| ☐ Habitat, | ☐ Plan de collecte, |
| ☐ Pré-collecte, | ☐ Taux d'indésirable selon les secteurs, |
| ☐ Coûts (tributaire des prestataires). | |

¹⁴¹ Ces consignes de relance sont valables pour l'ensemble des questions.

4) Identification des besoins en informations au niveau de la gestion des déchets ménagers

Quels sont les besoins en informations pour atteindre vos objectifs en terme de gestion des déchets ménagers ?

→ **Relance** sur les points mis en évidence dans la partie précédente.

Quels sont les besoins en informations pour réaliser vos projets en terme de gestion des déchets ménagers ?

→ **Relance** sur les points mis en évidence dans la partie précédente.

Quels sont les besoins en informations nécessaires pour répondre à vos difficultés dans le domaine de la gestion des déchets ménagers ?

→ **Relance** sur les points mis en évidence dans la partie précédente.

Quelles sont les informations liées à la gestion des déchets ménagers et qui peuvent se trouver dans d'autres services communaux ? (ex : service d'urbanisme avec localisation des plans de tournées).

Quelles sont les informations démographiques, sociales, économiques, spatiales qui peuvent optimiser le service ?

Les phénomènes de surcoût ne sont pas uniquement liés au contexte technique de la gestion mais sans doute aussi aux conditions socio-spatiales du terrain. Quelles sont les informations importantes ?

5) Nouvelles tendances et avenir de la gestion des déchets ménagers

A quoi vous servirait un SIG dans le domaine de la gestion des déchets ménagers ?

Comment concevez-vous l'avenir de la gestion des déchets ménagers ?

Face à l'augmentation du coût de la gestion des déchets, quelles sont les solutions envisagées par la structure pour limiter ce coût ?

- En terme de fonctionnement

- En terme d'investissement

Distinguez trois indicateurs qui sont signes d'une bonne gestion des déchets ménagers ?

1-

2-

3-

Quel serait le scénario idéal dans le cadre de votre gestion des DM ?



Entretien responsable du traitement et/ou du tri : **Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers**

Cette enquête est destinée à l'identification des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Ce projet est réalisé grâce à une collaboration entre l'**ADEME** (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), l'industriel **Plastic Omnium** et le laboratoire **SEIGAD** (Systèmes Environnementaux, Information Géographique et Aide à la Décision).

Date : __/__/__

Heure :

n° questionnaire :

Nom de la collectivité :

Nom de l'interrogé :

Fonction de l'interrogé :

Organisation du traitement des déchets

Quelles sont les questions à vous poser pour mettre en place un système de traitement cohérent?

En tant que responsable du traitement des déchets dans votre commune, votre priorité est d'éliminer ou de valoriser les déchets. Un nouveau quartier va se construire dans une commune ?

Quel processus enclenchez-vous pour prendre en charge ces nouveaux déchets ?

Quelles sont les données et les informations dont vous avez besoin (sur quoi vous appuyez-vous) pour éliminer et valoriser correctement les déchets ménagers ?

Si vous aviez à mettre en place une nouvelle filière de déchets à traiter, laquelle souhaiteriez-vous valoriser ? Et pourquoi ?

Que changeriez-vous dans le système actuel du traitement des déchets au sein de votre intercommunalité ? Pourquoi ?

Quelles sont les contraintes que fait peser le traitement sur la collecte ?

Comment anticiper l'évolution de la population pour la construction de nouveaux fours ?

Quelles sont les contraintes que fait peser la collecte sur le traitement ?

Objectifs

Quels sont vos **préoccupations en terme de gestion** des déchets ménagers ? (les priorités)

→ **Relance** (et puis, oui et puis, qu'est ce qu'on peut dire encore sur (le thème)).

Quels sont les besoins en informations pour atteindre vos objectifs en terme de gestion des déchets ménagers ?

→ **Relance** sur les points mis en évidence dans la question précédente.

Tri

Disposez-vous de moyens pour contrôler l'évolution des performances des tonnages de collecte sélective afin d'ajuster les campagnes de sensibilisation ?

Comment réduire les taux de non-conformité ?

Quelles questions indispensables sont à poser pour disposer de bons ratios de collecte sélective ?

Existe t'il un système de répression pour les communes qui trient mal ?

Existe t'il une pression financière sur les communes pour disposer de résultats (qualité du tri) plus intéressants ?

Arrivez-vous à expliquer que les taux d'indésirable sont différents d'un quartier à un autre ?

Quels contrôles exercez-vous sur les tonnages traités ?

Savez-vous, par grand groupe de matériaux, ce que vous voulez valoriser ?

Savez-vous, par grand groupe de matériaux, ce que vous pouvez valoriser ?

Comparez-vous les taux de tri et les taux de recyclage ?

Centre de tri

Comment peut-on optimiser votre centre de tri ?

La capacité du centre de tri est-elle adaptée aux tonnages collectés dans les communes ?

Diffusez-vous les résultats des déchets recyclés aux différentes collectivités ?

Annexe 5 : Liste des Experts lors de la réunion du 1^{er} juillet 2003

OS	Genre	Nom	Prénom	Collectivité	Type	Téléphone	Info	Ville
1	Madame	LEGER-LOUICHE	Anne	SMICTOM du Chinonais	Collectivité	02 47 93 22 05	OK	Chinon cedex
2	Monsieur	PAWELA	Adam	Communauté d'agglomération de Nevers	Collectivité	03 86 61 81 68	OK	Nevers
3	Monsieur	BARBIER	Hervé	SIRTOM	Collectivité	03 82 20 22 00	OK	Moutiers
4	Madame	DESTRIGNEVILLE	Sandrine	SDEDM	Collectivité		NC	Chaumont
5	Monsieur	FOGACCI		SITTOMAT	Collectivité	04 94 89 64 94	OK	Toulon
6	Monsieur	RICHARD	Christian	SICTOM de la région de Pézenas	Collectivité	04 67 90 48 00	Non disponible	Pézenas
7	Madame	LUPIN	Laurence	Communauté urbaine de Lyon	Collectivité	04 78 95 88 13	OK	Lyon
8	Monsieur	CHAPELET	Sébastien	Communauté d'agglomération d'Hénin Carvin	Collectivité	03 21 79 72 27	NC	Hénin Beaumont
9	Monsieur	DHEE	Alain	Cadet International	Bureau d'étude	06 85 73 03 13	OK	Lille
10	Monsieur	LANUC	Thierry	SYDEVOM de Haute Provence	Collectivité	04 92 36 09 26	Non disponible	Digne les Bains
11	Monsieur	FORGET	Bertrand	SYDOM du Jura	Collectivité	03 84 47 44 41	OK	Lons Le Saunier
12	Monsieur	DESNOYERS	Laurent	SITOM 93	Collectivité	01 48 29 09 81	OK	Stains
13	Mademoiselle	OBERLE	Sylvianne	AMORCE	Association	04 72 74 09 77	OK	Lyon
14	Mademoiselle	EVE	Eve	AMORCE	Association	04 72 74 09 77	OK	Lyon
15	Monsieur	LE ROY	Etienne	ADEME	Etablissement public	02 41 20 41 74	OK	Angers
16	Monsieur	POIRSON	André	Plastic Omnium	Entreprise	01 40 87 64 00	OK	Nanterre

Fiche n°1 : Gisement	Commentaires et réactions
L'optimisation des systèmes de gestion et les pratiques de valorisation des déchets ménagers induisent des besoins nouveaux en matière de connaissance des gisements des déchets (quantités, compositions, qualités). Ces informations sont essentielles pour piloter les programmes de collecte sélective.	Sont-elles des informations dont vous avez besoin ?
Pour gérer votre service, vous avez besoin de données sur le gisement des déchets à collecter et à traiter. Ces données concernent par exemple : • la caractérisation du gisement par quartier, • la distribution spatiale et temporelle du gisement, • la caractérisation par type de matériaux (quantités et valorisations possibles), • la part des DIB (qualité et quantité), • le contrôle de la production de déchets ménagers.	Disposez-vous déjà de ses données ? D'autres données vous semblent-elles nécessaires ?

Fiche n°2 : Pré-collecte	Commentaires et réactions
La pré-collecte est l'étape essentielle avant la collecte des déchets, sélectifs ou non. Il est crucial de connaître le niveau de remplissage des conteneurs pour appréhender l'adéquation <u>localisation, volume, et fréquence de ramassage</u>. Pour cela, il est intéressant de disposer : - d'une base de calcul pour déterminer la dotation en conteneurs, - du niveau de remplissage des conteneurs en points de regroupement, - d'une connaissance de l'espace (voie publique, habitats, etc...).	Sont-elles des informations indispensables ? Disposez-vous déjà de ces données ? D'autres données vous semblent-elles nécessaires ?

Fiche n°3 : Collecte	Commentaires et réactions
Pour optimiser la collecte et être au plus près des besoins effectifs, il est nécessaire de disposer d'un retour d'informations permettant d'évaluer la pertinence des choix. Les informations nécessaires sont par exemple : • l'organisation et la caractérisation des circuits (nécessité d'un quai de transfert), • la localisation des bacs d'apport volontaire, (fréquentation et taux de remplissage), • la localisation et la nature des points d'accueils pour les encombrants et autres déchets, • nombre, nature et destination des flux collectés séparément, • l'identification des lieux de production éventuelle des DNM et des DIS.	Disposez-vous déjà de ces données ? D'autres données vous semblent-elles nécessaires ? Si le périmètre de collecte s'agrandit par la création d'un nouveau quartier, de quelles informations pensez-vous avoir besoin pour intégrer ces nouvelles zones de collecte dans votre organisation d'ensemble ?

Fiche n°4 : Service de proximité	Commentaires et réactions
Au-delà de l'acte technique de collecte et d'élimination, la gestion des déchets est un véritable service aux habitants et à la collectivité. Nous pouvons identifier plusieurs points sensibles pour fournir un service aux habitants : • localisation des dépôts sauvages (connaissance de leur existence, évaluation de leur apparition), • connaissance des nuisances potentielles (odeur, pollution visuelle ou sonore), • qualité du service rendu, • gestion des plaintes ou remarques de la population, • mise en place de nouvelles collectes.	Disposez-vous déjà de ces données ? D'autres données vous semblent-elles nécessaires ? Comment définiriez-vous un service de proximité ?

Fiche n°5 : Caractérisation du territoire et de sa diversité	Commentaires et réactions
L'optimisation du service nécessite de coller à la réalité géographique, démographique, voire économique du territoire à plusieurs échelles (niveau local et global). Les caractéristiques spatiales à prendre en compte peuvent concerner : • évolution et types d'habitats, • densité de population par zones, par quartiers, par communes, par EPCI, • profils socio-économiques des habitants, • existence et nature économique (commerces, bureaux, artisanats), • plans et cartes des zones de gestion, • mouvements de population et migrations pendulaires (domicile / travail).	Ces informations doivent être connues au moment de la mise en place du service, mais il est nécessaire de connaître les évolutions afin d'adapter le service. Les utilisez-vous ? Comment faites-vous pour obtenir ces informations ?

Fiche n° 6 : Communication, information et transparence	Commentaires et réactions
La collectivité a besoin de la participation active des habitants (notamment sur le tri) ; il faut donc leur fournir l'information nécessaire pour entraîner leur adhésion. Pour cela, il faut apporter des informations d'origines diverses qui concernent autant la politique nationale des déchets que la gestion locale : • utilité du geste de tri, • performance des collectes sélectives, • circuit de valorisation et objectifs à atteindre, • coût de la gestion des déchets,	Comment estimez-vous ces informations ?
En outre, la collectivité a besoin d'un retour d'informations de ses habitants concernant par exemple : • perception du service, • sources de plaintes, • pertinence des moyens de collecte utilisés (bacs trop grands ou trop petits), • compréhension du financement.	D'autres données vous semblent-elles nécessaires ?

Fiche n°7 : Tri et centre de tri	Commentaires et réactions
Le centre de tri se situant entre les étapes de la collecte des déchets et la livraison des matières premières secondaires, il doit intégrer les caractéristiques locales des déchets à trier ainsi que les caractéristiques des matériaux destinés au recyclage. Il faut donc connaître : • composition et nature des déchets à trier, • évolution dans le temps de ces déchets, • qualité des déchets triés (refus de tri), • performance du tri dans l'unité et sur le territoire de collecte, • évolution de la législation pour définir de nouveaux flux à traiter.	Sont-elles les seules informations à obtenir ?

Fiche n°8 : Traitements des déchets	Commentaires et réactions
Les traitements vont permettre de transformer les déchets pour en réduire la quantité et le volume dans des conditions environnementales adaptées. Les informations nécessaires à propos du traitement sont de deux natures : • le fonctionnement des unités de traitement et le caractère polluant de ces dernières, • l'organisation des autres éléments de la gestion des déchets (tri, nature des collectes, mode de collecte). Pour dimensionner les unités de traitement, il faut connaître : • le gisement (nature et quantité), • les différents flux produits, • les variations saisonnières et les évolutions à long terme.	Disposez-vous de ces informations? Sont-elles utiles? Comment harmoniser les contraintes de la collecte et les contraintes du traitement ?

[illegible]

Annexe 7 : Applications SIG dans le domaine des déchets ménagers

Collectivités locales et SIG :

- **SAN de Cergy Pontoise** a travaillé sur la mise en place de ses tournées. Le responsable est M. Aparicio (service SIG du SAN).
- **Rennes métropoles** a mis en place des applications SIG dans le domaine des déchets (GPS et optimisation des PAV).
- **Biarritz-Anglet-Bayonne** a travaillé avec un logiciel de Synoptis (général d'infographie) pour optimiser les tournées.
- **SITOM du Rhône Isère** a travaillé à la mise en place de Synoptis
- **Brest** a travaillé à la mise en place de tournées équilibrées.

Identification électronique des bacs sans pesée :

Logiciels vectoriels

Logiciel vectoriel (pour route)	Société
Georoute	IGN
Multinet	TeleAtlas
Navstreet	NavTech
AddressMap	Claritas

Logiciel gestion de bac	Société
Citinfo 4	Plastic Omnium
CITEC	Citec environnement
Logelbac	IDEA
Sulo Applications	Sulo

« Les systèmes de pesée embarquée appliqués à la collecte des déchets ». Collection « Connaître pour agir », mai 1999, Editions Ademe.

CONTACTS

Ademe, tél. : 02.41.20.41.20.

Adu Concept (pesée), tél. : 04.76.53.50.28.

CGEA (facturation), tél. : 01.46.69.30.00.

Citec environnement (conteneurs, puces, logiciels), tél. : 01. 47.32.54.32.

Dupont-Vaffier (pesage embarqué), tél. : 04.42.18.54.10.

Grandjouan-Onyx, tél. : 02.51.72.72.00.

IMS (code-barres), tél. : 04.74.78.05.45.

MDA Systèmes (puces), tél. : 01.45.29.94.55.

Plastic Omnium (conteneurs, puces, logiciels), tél. : 01.40. 87.64.00.

Sabatier (localisation GPS), tél. : 04.67.27.05.69.

Sita, tél. : 01.53.21.20.00.

Ortec (logiciels), tél. : 04.42.12.12.

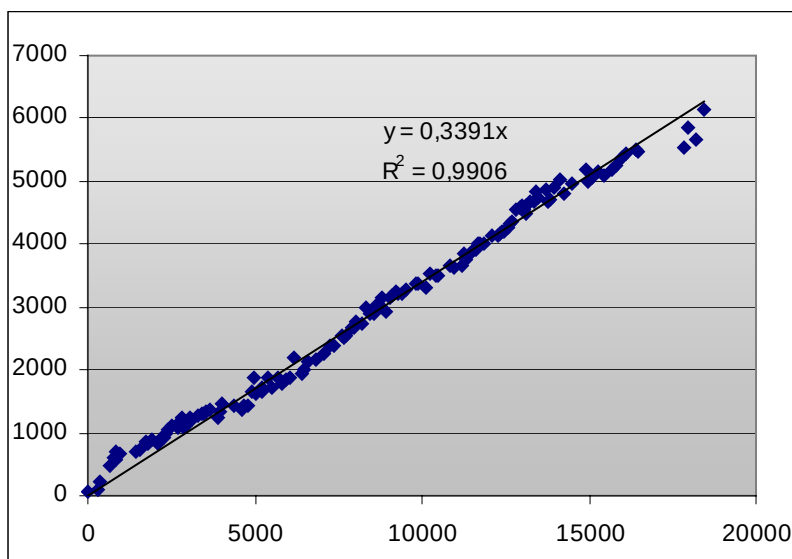
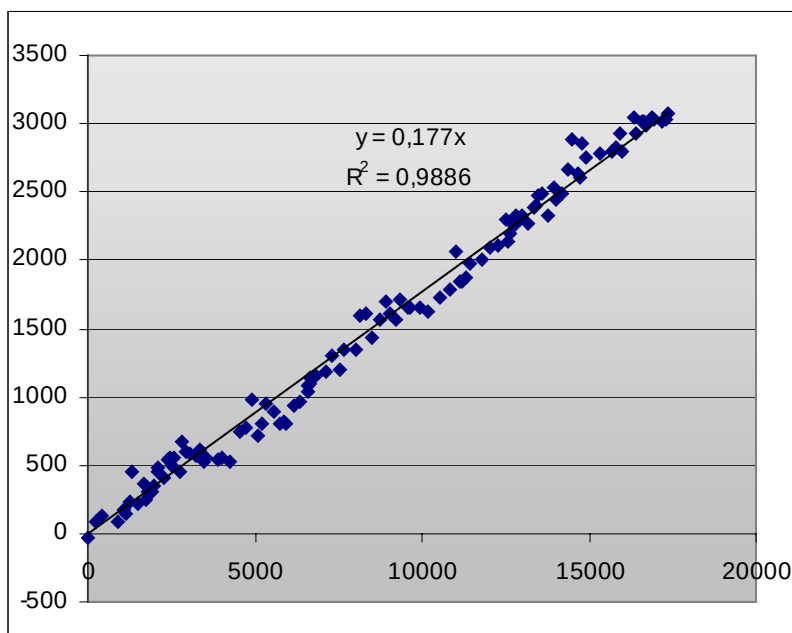
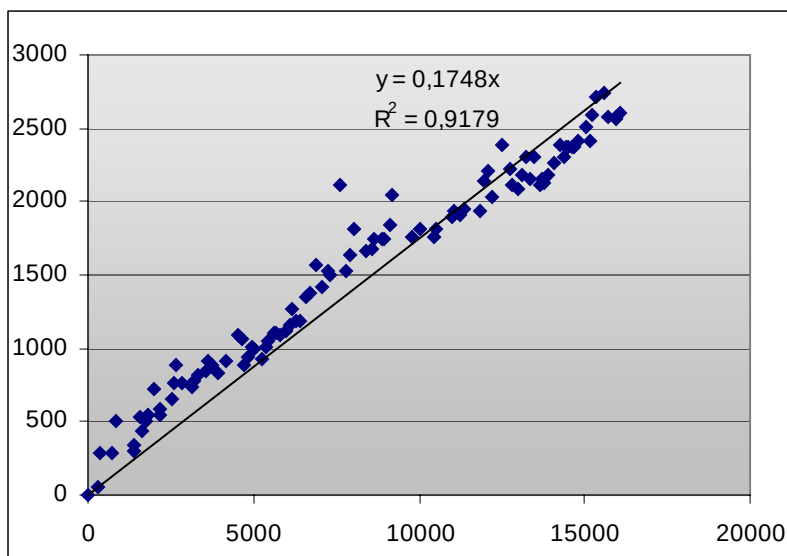
Sulo Applications (pesage embarqué), tél. : 01.46.49.78.78

SOCIETE	Adresses	Nom de la solution	CONTACTS	Objectifs de la solution	SIG/Plateforme	Clients	Coûts
ALISON	1 rue Francis Carco 69120 Vaulx en Velin Tel : 04 37 45 29 29	WS collecte et WS-suivi	infos@alison-envir.com Jean-claude Michel	L'organisation des déchets ménagers avec WS collecte et WS-suivi	MapInfo	Annecy	WS collecte= 4575 Euros WS-suivi = 1220 Euros
ARTAL Technologie	Rue Galilée, Les Triades - Bâtiment A, BP 453 31315 LABEGE CEDEX Tel :0561003930	IDDEC	artal@artal.fr	Gestion et supervision globale des déchets	?		
GENERALE D'INFOGRAPHIE	Le trait d'union 29 av des Sources 69009 Lyon Tel : 04 72 52 03 20 http://www.generale-infographie.fr/environnement.asp	PropGeo	Anne-Laure Noel accueil@gi-lyon.com	Aide à la décision pour la définition et le tracé des circuits de collecte d'ordures ménagères	Nécessite Arcview ou Arcgis. Mais possibilité sur geoconcept, geomedia, mapinfo, microstation, oracle spatial.	Rouen Clermont Ferrand Le Havre	Propgeo trace=6000 ^E Propgeocalcul=3000E
ESRI	ESRI France 21, rue des Capucins 92190 MEUDON Tel : 01 46 23 60 60	ArcLogistics Route	info@esrifrance.fr	Répond aux problématiques d'optimisation de tournées de flotte de véhicules.	Sous arcview		
PG	Parc des Rouges Barres Rue Marcel Dassault 59700 Marcq-en-Baroeul Tel : 03 20 65 03 76	GI MAP	Phillippe Kasperczyk	Optimisation d'itinéraires de collecte.	MapInfo, Micro station	Orléans (H. Chonez)	GI Map= 3000 euros Chronoway= 1200 euros
IDS		PDA carto	Partenariat avec la générale d'infographie.	Gestion de tournées reposant sur des solutions embarquées.	?		
Magellan Ingénierie	MAGELLAN INGENIERIE SA 710, Avenue Aristide Bergès 38330 MONTBONNOT Tél : 04 76 52 54 54	- Tour solver , - ChronoX - Chronovia	info@magellan-ing.fr www.magellan-ing.fr	Optimisation de tournées, gestion de flotte de véhicules (feuille de route, calcul d'itinéraires).	Microsoft MapPoint		
SABATIER Radio Communications	Zone Euro 2000, Bat A 12avenue de la Vistrenque 30132 Caissargues Tel : 04 66 38 64 00	GEORED Collecte	siege@sa-sabatier.fr	Système de gestion de flotte et de suivi de véhicules avec GPS.	Logiciels ouverts vers des applications déjà en place.		
STYX	STYX 50, rue Ville Pépin 35400 SAINT MALO Tél : 02.99.82.89.18	SEROM	www.celstyx.com	Connexion cartographique pour le cheminement de la tournée (GPS), mais système d'information destiné à la facturation du service déchet.	Sous Oracle Databases		

SOCIETE	Adresses	Nom de la solution	CONTACTS	Objectifs de la solution	SIG/Plateforme	Clients	Coûts
SETEC its	Agence de Lyon Setec its 90,Rue Paul Bert 69003 Lyon Tel : 04 78 60 90 37	SETEC its	its.lyon@setec.fr	Optimisation des tournées et des différentes informations, et gestion de la facturation des OM.	?		
SIRAP	SIRAP SA Pont des Allobroges BP 253 26106 Romans CEDEX info@sirap.fr Tel : 04 75 72 84 10	EDITOP	Dominique Pourroy	Connaissance des circuits grâce au GPS.	Solution propriétaire EDITOP	La METRO (assainissement) Romans	
SITA France	SITA France Direction Marketing et commercial 132 rue des trois fontanot 92 758 Nanterre cedex	Ingéni'OM	Patrick Bonaldi Patrick.BONALDI@sita.fr	Dimensionnement des tournées de collecte avec contraintes.	Arcview	Rennes	
SYNOPTIS	Technologie Izarbel 64210 Bidart Tel : 05 59 01 30 61	Synoptis	Fabien Rodes info@synoptis.com	Sectorise les collectes, quantifie les moyens à mettre en œuvre (Partenariat avec SITA).	Solution propriétaire et compatible avec Mapinfo, Géoconcept et Arcview.	Angoulême Chambéry SITOM Rhône Isère	Licence= 1200 E Puis choix d'assistance 1 an. Equation = 5400 E ou Equation+= 9600 E
ONYX VEOLIA	ONYX - 169, Avenue Georges Clémenceau - F92735 Nanterre Cedex - France Tel: 01 46 69 36 41	Gedampro	Florence Engel fengel@cgea.fr	GPS permet de rationaliser les tournées de collecte et de fournir des statistiques détaillées.	?		

Annexe 8 : Avantages et inconvénients de l'informatique embarquée

<i>La pesée</i>	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Matériels et systèmes d'Informations	- Outils homologués par des spécialistes de la métrologie et vérifiés par la DRIRE, - Identification du conteneur par puce électronique, - Acquisition de données (n°bac, type de déchets collectés, volume présenté, horodatage de la collecte, distances parcourues, poids, etc...).	- Peu de fiabilité (système de mesure défectueux dans les pentes), - Erreurs de lectures, - Nécessité de disposer d'une panoplie de services encourageant la collecte sélective (déchetteries, conteneurs d'AV, etc...) - Bacs obligatoirement conformes à leur définition informatique, - Mise en place lourde de ce système (approche globale, financement)
Effets sur l'environnement	- Réduction forte et généralisée de la quantité des déchets ménagers résiduels (de 15 à 50%), - Augmentation des performances de CS (de 5 à 10 % de déchets triés supplémentaires), - Augmentation du compostage individuel (pas de données chiffrées).	- Augmentation des dépôts sauvages, dépôts dans les poubelles des voisins et dépôts dans les communes voisines (3 à 10% au début). - Augmentation du brûlage dans les jardins,
Effets sur l'économie	- Répartition des coûts en fonction du service rendu (incitation financière) - Application simplifiée de la RS, - Répartition des coûts entre les communes d'un syndicat, - Facturation individuelle auprès des usagers sur le coût réel du service.	- Coût important pour la mise en place de cette technique (investissement). - Prévoir une part fixe (amortissement du matériel, salaires, bennes et une part variable (performances de tri), - Nombreux impayés (entre 5 et 8 %), - Faible taux de présentation des bacs.
Effets technico-sociologiques	- Connaissance des paramètres de la collecte dans le but de rationaliser et d'optimiser (indicateurs de poids, présentation des bacs, participation des habitants, temps, distances, etc...), - Traçabilité des flux (OM, DIB, etc), - Service de proximité auprès de l'utilisateur (communication ciblée, adéquation entre les attentes de l'utilisateur et le bac proposé), - Indicateurs de qualité du service rendu, - Valorisation du métier de ripeurs (agent de valorisation). - Tarif différencié pour les ménages à faible revenu,	- Difficulté de gestion et de mise à jour d'un fichier des redevables (particuliers, activités commerciales et industrielles), - Mauvaise perception des équipes de collecte face à l'outil (contrôle du travail), - Communication intense nécessaire à la mise en place de ce système (au préalable puis pendant son fonctionnement), - Réticences de la population et des élus (boycott du système) avec des actions comme la grève du tri, - Difficulté de recouvrement des factures impayées, - Non présentation des bacs (20% à CC de Mormal) et 6% en Flandre) - Manque de justice sociale
Conditions de mise en place	- Avoir des objectifs identifiés, - Implications fortes des élus et techniciens, - Respect des contraintes réglementaires (CNIL, certification du système de pesage par la DRIRE), - Communication intense (point incontournable), - Mettre en place un service pour les réclamations, - Tenir à jour les fichiers des redevables et les BD, - Coupler les données avec d'autres BD (INSEE, IGN) et d'autres outils (Statistiques, SIG), - Collaboration étroite entre la collectivité et les prestataires (collecteurs, etc...), - Lisibilité du système pour distinguer les dérives (indicateurs de performances), - Suivi des résultats (taux de présentation et qualité du tri) et des analyses, - Collecte sélective efficace avant la mise en place de la pesée, - Impliquer les logements individuels et collectifs, - Accepter quelques dérives (dépôts sauvages, incinération au fond du jardin, pollution de la collecte sélective) à la mise en place du projet sans le remettre en cause. - Mise en place de sanctions (police du déchet ou brigades vertes)	

Annexe 9 : Correction des poids issus de la pesée embarquée**Tournée 42****Tournée 44****Tournée 46**

Annexe 10 : Pondération de l'utilisation du sol dans le Pays Voironnais

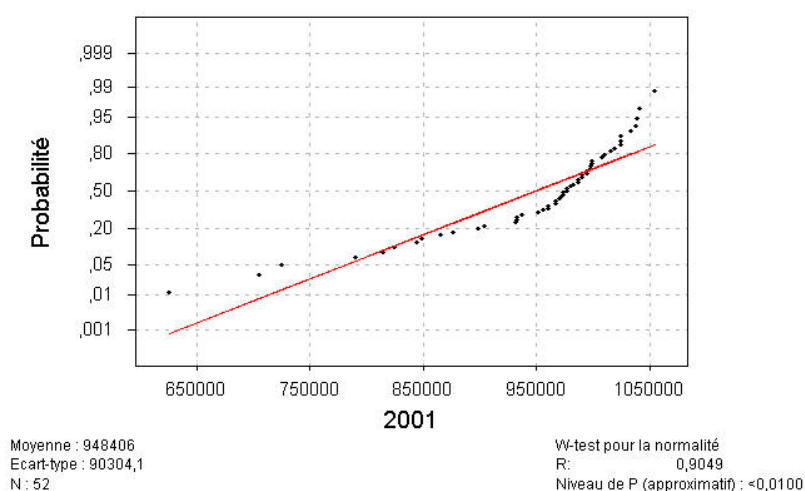
Code Corine	Catégorie d'utilisation du sol	Poids
111	Tissu urbain continu	30
112	Tissu urbain discontinu	20
121	Zones industrielles et commerciales	1
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	1
131	Extraction de matériaux	1
132	Décharges	1
133	Chantiers	1
141	Espaces verts urbains	1
142	Equipements sportifs et de loisirs	1
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	4
221	Vignobles	4
222	Vergers et petits fruits	4
231	Prairies	4
242	Systèmes cultureux et parcellaires complexes	8
243	Territoires principalement occupés par l'agriculture, avec présence de végétation naturelle importante	8
311	Forêts de feuillus	4
312	Forêts de conifères	2
313	Forêts mélangées	2
321	Pelouses et pâturages naturels	2
322	Landes et broussailles	2
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	2
332	Roches nues	2
411	Marais intérieurs	1
511	Cours et voies d'eau	1
512	Plans d'eau	0

Annexe 11 : Comparaison des productions d'ordures ménagères de 2001 et 2002

Nous testons tout d'abord la normalité des productions d'ordures ménagères en 2001 et en 2002, afin de voir si nous pouvons effectuer un test de student à deux échantillons.

Test de normalité sur la production d'ordures ménagères par semaine en 2001 :

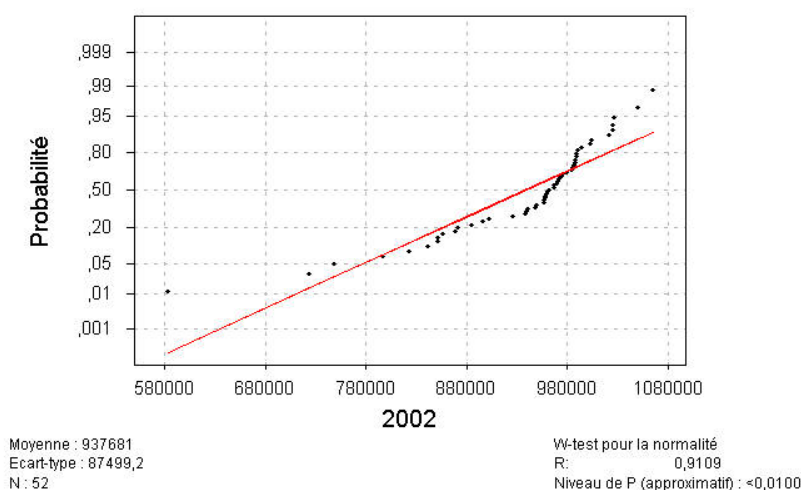
Graphique de la courbe normale ou droite de Henry



La p-valeur du test de normalité est inférieure à 5%, on rejette donc l'hypothèse de normalité de la production d'ordures ménagères par semaine en 2001.

Test de normalité sur la production d'ordures ménagères par semaine en 2002 :

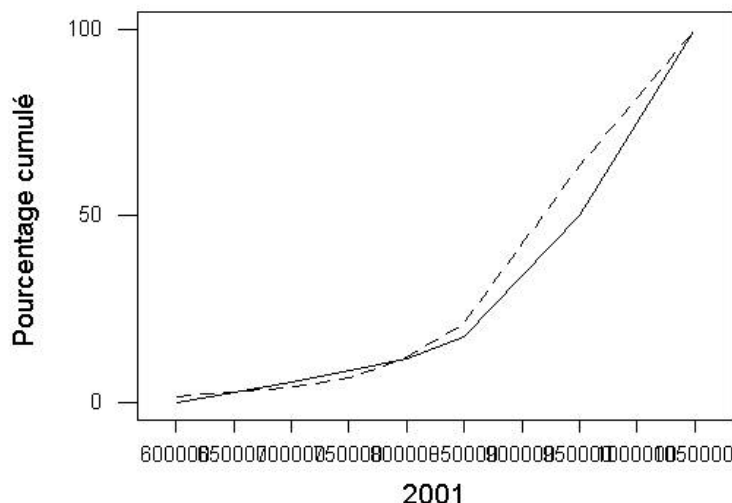
Graphique de la courbe normale ou droite de Henry



La p-valeur du test de normalité est inférieure à 5%, on rejette donc l'hypothèse de normalité de la production d'ordures ménagères par semaine en 2002.

Les productions d'ordures ménagères en 2001 et en 2002 n'étant pas gaussiennes, on ne peut pas réaliser un test de student à deux échantillons. Nous allons donc appliquer un test de Mann et Whitney.

Nous vérifions que les distributions pour les productions par semaine de 2001 et 2002 ont la même forme :



Les fonctions de répartitions se coupent en deux points mais ne se chevauchent pas réellement. Les distributions pour les productions par semaine de 2001 et 2002 ont la même forme. Nous pouvons donc appliquer le test de Mann et Whitney :

Intervalle de confiance et Test de Mann-Whitney

2001 N = 52 Médiane = 975930

2002 N = 52 Médiane = 961990

L'estimation ponctuelle pour ETA1-ETA2 est 12520

95,0 Le pourcentage IC pour ETA1-ETA2 est (-7560;34950)

W = 2924,0

Test de ETA1 = ETA2 vs ETA1 non = ETA2 est significatif à 0,2084

Rejet impossible si valeur alpha = 0,05

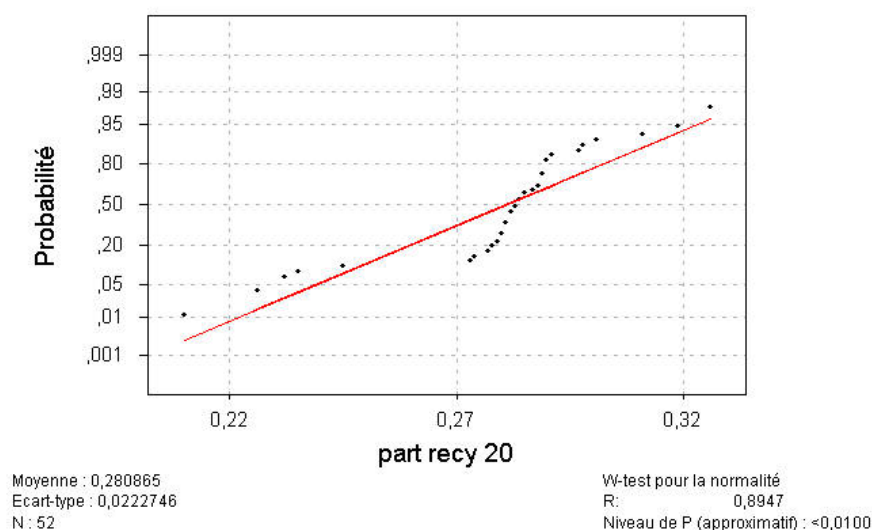
La p-valeur est égale à 20,84%, elle est supérieure à 5% donc on ne rejette l'hypothèse d'égalité des médianes. La production d'ordures ménagères n'a pas évolué entre 2001 et 2002.

Annexe 12 : Comparaison des pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 et en 2002

Nous testons tout d'abord la normalité des pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 et en 2002, pour voir si nous pouvons effectuer un test de student à deux échantillons.

Test de normalité sur les pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 :

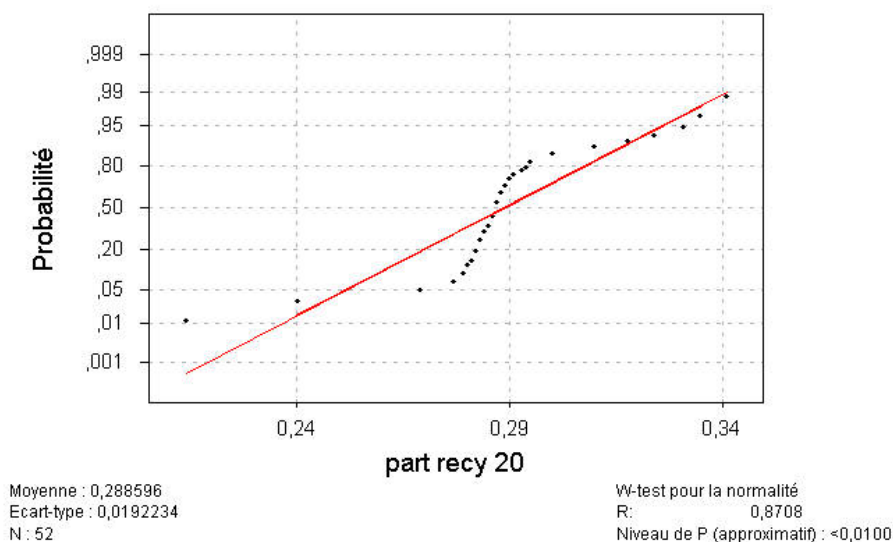
Graphique de la courbe normale ou droite de Henry



La p-valeur étant inférieure à 5%, on rejette l'hypothèse de normalité les pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001.

Test de normalité sur les pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2002 :

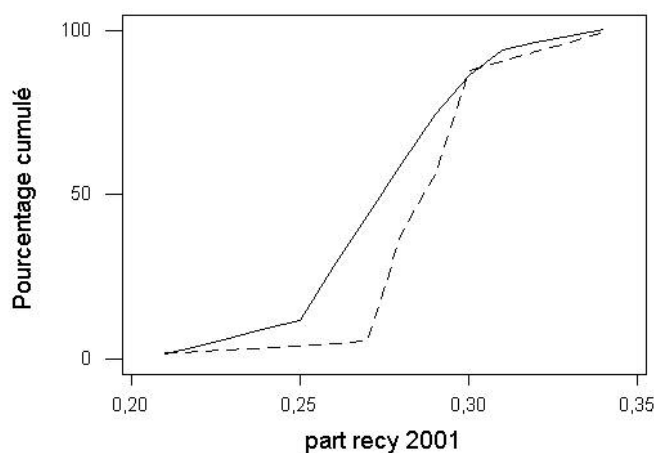
Graphique de la courbe normale ou droite de Henry



La p-valeur étant inférieure à 5%, on rejette l'hypothèse de normalité des pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2002.

Les pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 et 2002 ne suivant pas une loi gaussienne, nous ne pouvons pas faire un test de student à deux échantillons. Nous réalisons donc un test de Mann et Whitney.

Nous vérifions que les distributions ont la même forme :



Les fonctions de répartitions se touchent en un point mais ne se chevauchent pas vraiment. Les distributions des pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2001 et 2002 ont donc la même forme, nous pouvons appliquer le test de Mann et Whitney.

Intervalle de confiance et Test de Mann-Whitney

part rec N = 52 Médiane = 0,28350

part rec N = 52 Médiane = 0,28650

L'estimation ponctuelle pour ETA1-ETA2 est -0,00400

95,0 Le pourcentage IC pour ETA1-ETA2 est (-0,00700;0,00000)

W = 2402,0

Test de ETA1 = ETA2 vs ETA1 < ETA2 est significatif à 0,0166

Le test est significatif à 0,0165 (ajusté pour les nombres de même grandeur)

La p-valeur est inférieure à 5%, on rejette donc l'hypothèse d'égalité des médianes. La médiane concernant les pourcentages de 2002 est supérieure à celle concernant les pourcentages de 2001 : les pourcentages d'ordures ménagères recyclables produits par semaine en 2002 sont plus élevés que ceux de 2001.

Annexe 13 : Liste des adresses dont le tonnage est important

N° voirie	rue	Nb de locaux	Année construction	Moy Plastique	Moy carton/papiers
	RUE PIERRE SEMARD	75	1994	2382.11	2222.48
	RUE PIERRE SEMARD	112	1994	2382.11	2222.48
	RUE PIERRE SEMARD	79	1994	2382.11	2222.48
	RUE PIERRE SEMARD	385	1992	5048.69	4710.38
	RUE MAURICE GIGNOUX	1	1961	4370.73	4077.85
	RUE MAURICE GIGNOUX	1	1961	4370.73	4077.85
	BD MAL LECLERC	128	1967	5533.09	5162.31
	BD MAL LECLERC	227	1967	5175.11	4828.33
	BD MAL LECLERC	156	1965	5238	4887
	PL EDMOND ARNAUD	98	1975	5047.87	4709.61
	RUE HEBERT	40	1975	2442.84	2279.15
	RUE HEBERT	55	1975	2442.84	2279.15
	RUE HOCHÉ	90	1984	3125.89	2916.42
	BD MAL JOFFRE	30	1957	2174.18	2028.49
	RUE DE NARVIK	30	1957	2174.18	2028.49
	PL PASTEUR	2	1954	2387.37	2227.39
	BD MAL FOCH	2	1956	4442.6	4144.9
	RUE DEPORTES 11 NOVEMBRE	37	1972	4449.42	4151.26
	RUE PONSARD	123	1990	2591.11	2417.47
	CHE PERRIN	22	1962	2610.15	2435.24
	CHE PERRIN	14	1962	2610.15	2435.24
	RUE ALBERT RECOURA	17	1970	3589.39	3348.87
	RUE ALBERT RECOURA	15	1970	3589.39	3348.87
	AV JULES VALLES	293	1967	3610.37	3368.44
	RUE MARIUS BLANCHET	16	1969	3400.29	3172.44
	RUE MARIUS BLANCHET	16	1969	3400.29	3172.44
	RUE MARIUS BLANCHET	15	1969	3400.29	3172.44
	RUE MARIUS BLANCHET	16	1969	3400.29	3172.44
	RUE MARIUS BLANCHET	17	1969	3400.29	3172.44
	CRS LIBERATION - GEN DE G	64	1957	2356.34	2198.44
	CRS LIBERATION - GEN DE G	52	1957	2356.34	2198.44
	RUE DE STALINGRAD	44	1958	2314.98	2159.86
	RUE DES COLIBRIS	69	1990	3862.53	3603.7
	ALL DE LA PELOUSE	196	1979	2889	2695.41
	ALL DE LA PELOUSE	136	1979	2889	2695.41
	ALL DE LA PELOUSE	208	1979	2889	2695.41
	ALL DE LA PELOUSE	93	1979	2889	2695.41
	RUE AIME PUPIN	6	1971	3088.65	2881.68
	AV LEON BLUM	34	1986	2673.63	2494.47
	AV LEON BLUM	38	1987	3205.36	2990.57
	AV LEON BLUM	33	1989	2751.36	2566.99
	RUE GUY DE MAUPASSANT	4	1956	6563.37	6123.56
	RUE ANDRE ABRY	85	1959	3381.61	3155
	RUE ANDRE ABRY	44	1959	2504.42	2336.6
	RUE ANDRE ABRY	44	1959	2504.42	2336.6
	RUE DES EAUX CLAIRES	64	1971	2697.74	2516.96
	BD JOSEPH VALLIER	48	1956	2158.01	2013.4
	BD JOSEPH VALLIER	47	1956	2158.01	2013.4
	BD JOSEPH VALLIER	49	1957	2158.01	2013.4
	BD JOSEPH VALLIER	56	1956	2158.01	2013.4
	BD JOSEPH VALLIER	28	1957	2158.01	2013.4
	BD JOSEPH VALLIER	48	1956	2158.01	2013.4
	CHE MONTRIGAUD	143	1964	3466.73	3234.43
	GAL DE L'ARLEQUIN	112	1972	6424.78	5994.25
	GAL DE L'ARLEQUIN	81	1972	6424.78	5994.25
	GAL DE L'ARLEQUIN	155	1972	2652.8	2475.03
	GAL DE L'ARLEQUIN	85	1972	2652.8	2475.03
	RUE DE L'ARLEQUIN	308	1972	8395.64	7833.05
	RUE MAURICE DODERO	310	1972	11267.18	10512.16
	GAL DE L'ARLEQUIN	1	0	6437	6005.66
	GAL DE L'ARLEQUIN	63	1972	2529.24	2359.75
	GAL DE L'ARLEQUIN	105	1972	2529.24	2359.75
	GAL DE L'ARLEQUIN	73	1972	2529.24	2359.75
	GAL DE L'ARLEQUIN	146	1972	2529.24	2359.75
	GAL DE L'ARLEQUIN	140	1972	2529.24	2359.75

Annexe 14 : Fiche de suivi de tournée

Numéro d'identification du waypoint, identique à celui utilisé par le récepteur GPS

Volumétrie présentée pour le flux du compartiment 1 de la benne (emballage ou résiduel selon la nature de la tournée, EP ou RA)

Case cochée si le point considéré est un point de regroupement

Volumétrie présentée pour le flux du compartiment 2 de la benne (papier ou alimentaire selon la nature de la tournée, EP ou RA)

N° wpt	Heure début	Heure fin	Pt de rgpt	Pt d'AV	Containers comp1	Containers comp2	Obs. (marche arrière, lotissement, commerce...)
	__ : __ : __	__ : __ : __					
	__ : __ : __	__ : __ : __					
	__ : __ : __	__ : __ : __					
	__ : __ : __	__ : __ : __					

Heures de début et de fin de collecte au point considéré – faute de temps, il ne sera pas possible de les relever pour tous les points

Case cochée si le point considéré est un point d'apport volontaire

Toute observation intéressante au point considéré

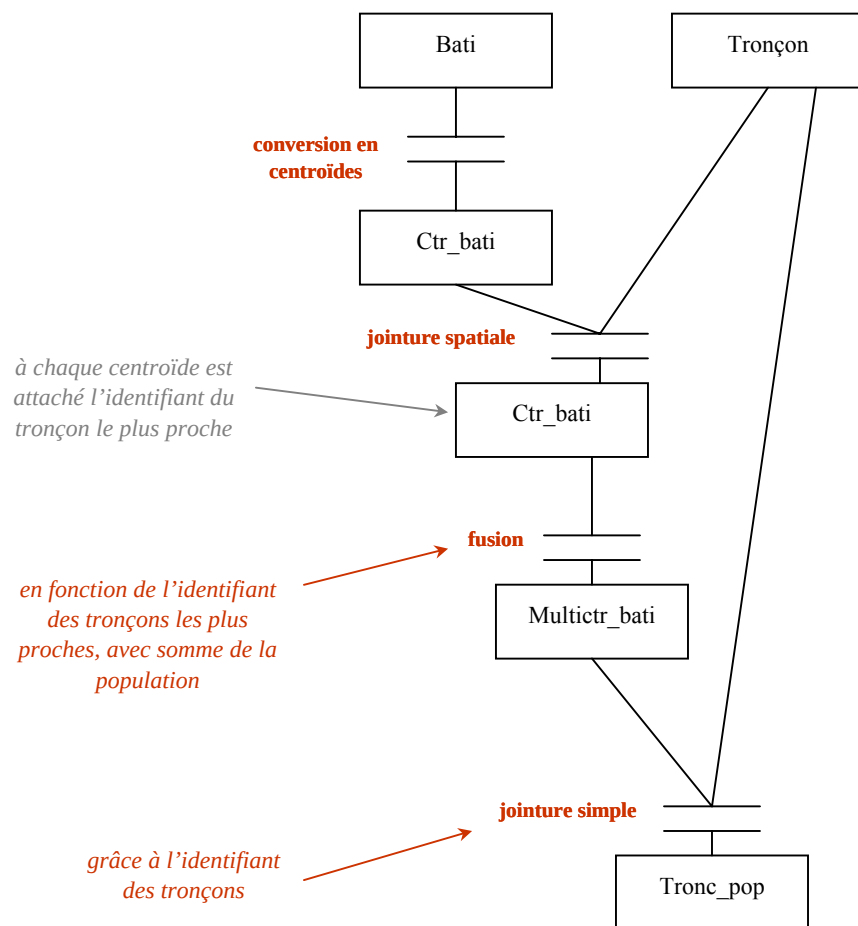
Annexe 15 : Indicateurs et données standardisées dans plusieurs secteurs de collecte des ordures ménagères résiduelles de la ville de Grenoble pour le 03/06/2002

	Secteur n°3	Secteur n°5	Secteur n°7	Secteur n° 12
Données brutes GDU	Lundi	Lundi	Lundi	Lundi
Kilomètre (collecte au sens stricte)				
Kilométrage décrochage				
Kilométrage total	54	67	50	50
Tonnage décrochage 1	5620	6980	6800	5480
Tonnage décrochage 2	6500	5620	6380	6040
Tonnage décrochage 3	2020	3400	3940	4720
Tonnages	14140	16000	17120	16240
Temps total de décrochage	92	98	91	88
Temps réel de collecte (minutes)	257	268	239	224
Temps de travail réel sur le circuit	356	379	332	320
Temps total	374	380	347	320
Nombre de conteneurs	523	571	662	641
Volume d'un conteneur moyen enlevé	311	337	293	279
Volume total	162960	192570	193720	178960
Haut-le-pied (nombre)				
Haut-le-pied (distance)				
Haut-le-pied (temps)				
Données brutes INSEE				
Superficie	0.86	3.19	0.78	0.76
Population	2138	6881	9526	2705
Logements	1305	4502	5573	1658
Résidences principales	1106	4056	4954	1422
Résidences secondaires	45	76	132	46
Résidences vacantes	153	369	487	190
Résidences vac+sec	198	440	619	236
Commerçants et artisans				
Indicateurs ou ratios de comparaisons				
Nombre de conteneurs/Km²	608	179	849	843
Temps réel moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	29,5	28,1	21,6	21
Temps moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	42,9	39,9	31,4	29,5
Nombre de conteneur sur un kilomètre par rapport au kilométrage total	9,7	8,5	13,2	12,8
Distance moyenne pour collecter un conteneur (mètre)	103,2	75,5	75,5	78
Charge linéaire (tonne/ kilomètre)	0,26	0,23	0,34	0,32
Charge linéaire bis (kilomètre/tonne)	3,82	4,19	2,92	3,1
Taux de remplissage des bennes (charge moyenne/charge max)				
Rendements de collecte (tonne/ heure) sur le temps réel	3,3	3,58	4,29	4,35
Quantités collectées par habitant (kg/hab./jour)	6,61	2,32	1,78	6

Annexe 16 : Présentation des indicateurs et des données sur certains secteurs de collecte sélective des déchets ménagers de la ville de Grenoble pour le 4 juin 2002

	Secteur n°3	Secteur n°5	Secteur n°7	Secteur n°12
Données brutes GDU	Mardi	Mardi	Mardi	Mardi
Kilomètre (collecte au sens stricte)			12,8	17
Kilométrage décrochage	21	24	23	21
Kilométrage total	41	51	39	42
Tonnage décrochage 1	4980	5880	5860	6420
Tonnage décrochage 2	4420	4780	4340	4720
Tonnage décrochage 3				
Tonnages	9400	10660	10200	11140
Temps total de décrochage	67	85	69	68
Temps réel de collecte (minutes)	226	245	246	309
Temps de travail réel sur le circuit	315	338	317	377
Temps total	315	355	317	377
Nombre de conteneurs	471	495	588	692
Volume d'un conteneur moyen enlevé	339	347	320	293
Volume total	159670	171970	188290	202870
Haut-le-pied (nombre)				
Haut-le-pied (distance)				
Haut-le-pied (temps)				
Données brutes INSEE				
Superficie	0.86	3.19	0.78	0.76
Population	2138	6881	9526	2705
Logements	1305	4502	5573	1658
Résidences principales	1106	4056	4954	1422
Résidences secondaires	45	76	132	46
Résidences vacantes	153	369	487	190
Résidences vac+sec	198	440	619	236
Commerçants et artisans				
Indicateurs ou ratios de comparaisons				
Nombre de conteneurs/km²	548	155	754	910
Temps réel moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	28,8	29,7	25,1	26,8
Temps moyen de ramassage d'un conteneur (sec)	40,1	43	32,3	32,7
Nombre de conteneurs sur un kilomètre par rapport au kilométrage total	11,5	9,7	15	16,5
Distance moyenne pour collecter un conteneur (mètre)	87	103	66,3	60,7
Charge linéaire (tonne/ kilomètre)	0,23	0,21	0,26	0,26
Charge linéaire bis (kilomètre/tonne)	4,36	4,81	3,82	3,77
Taux de remplissage des bennes (charge moyenne/charge max)				
Rendements de collecte (tonne/ heure) sur le temps réel	2,5	2.6	2.49	2.16
Quantités collectées par habitant (kg/hab./jour)	4,4	1,55	1,07	4,12

Annexe 17 : Diagramme des traitements pour l'affectation de la population aux tronçons



Annexe 18 : Diagramme des traitements pour obtenir la production de déchets le long du suivi GPS

