

---

# VERS LA MISE EN EVIDENCE D'UNE DIFFERENCIATION SPATIALE DES SECTEURS DE COLLECTE DES DECHETS MENAGERS

APPLICATION A LA VILLE DE GRENOBLE.

**Nicolas Perrin (doctorant) :** *Laboratoire SEIGAD (Espace S.Martin 2063 Av. de la piscine, BP 53X 38041 Grenoble cedex).*

Email : [nicolas.perrin@ujf-grenoble.fr](mailto:nicolas.perrin@ujf-grenoble.fr)

---

**RÉSUMÉ.** *La gestion des déchets constitue une préoccupation croissante pour les responsables des collectivités, les citoyens et les entreprises. Il est nécessaire de l'aborder de façon plus globale étant donné la complexité de cette thématique (multiplicités de schémas et de modèles de gestion des déchets ménagers selon les espaces, multitude d'acteurs et d'échelles d'actions). Dans cet article nous aborderons un besoin d'information récurrent des gestionnaires de la collecte: celui d'une analyse fine des secteurs de collecte des déchets ménagers. Le gestionnaire s'interroge sur la manière de rationaliser et d'optimiser les facteurs de production pour maîtriser le coût des collectes de déchets. Pour cela, il a besoin de connaître les performances réelles des équipes au regard du circuit qu'elles parcourent, d'où l'utilité de définir des paramètres communs « justes et fins » qui permettent de caractériser les circuits. Toutefois les secteurs de collecte sont différents les uns des autres et répondent chacun à des contraintes spécifiques (nombre différent d'habitants, pourcentages d'habitat individuel et collectif distincts, nombre de commerces collectés, etc...). L'intérêt est d'utiliser des indicateurs « fins et rigoureux » ainsi que différentes données socio-économiques pour caractériser au mieux les secteurs de collectes des déchets ménagers dans un SIG.*

**MOTS-CLÉS :** *Déchets ménagers, collecte, données, analyse spatiale, SIG, Grenoble.*

**ABSTRACT.** *The management of waste is an increasing concern for the communities' managers, the citizens and the companies. The approach should be global according to the complexity of the set of themes (multiplicities of plans and models of management of domestic waste according to spaces, multitude of actors and scales of actions).*

*The article focus on the recurring need of information for the managers: the analysis of collection's sectors of domestic waste. The manager asks how to rationalize and to optimize the factors of production in the goal to control the cost of the collections of waste. Then, he has to know the real performances of the teams according to their circuit. It is useful to define "right" common parameters, which allow the definition of the circuits. However the sectors of collection vary to each other and respond to specific constraints (different number of inhabitant, percentages of individual and collective houses, quantity of collected shops, etc.). The aim is to use "right and rigorous" indicators and various socio- economic data which characterize the sectors of collections of domestic waste in a GIS.*

**KEY WORDS:** *Domestic waste, collection, data, space analyses, GIS, Grenoble*

---

La modernisation de la gestion des déchets, notamment par le renforcement du cadre réglementaire en 1992, a connu un succès intéressant. Le processus est encore en marche car de nombreuses orientations n'ont pas encore abouti. La modernisation n'est pas terminée et «son degré d'avancement est très variable selon les filières techniques et les zones géographiques»<sup>1</sup>.

Actuellement les préoccupations sont la valorisation organique, les filières émergentes et la maîtrise des coûts. Certes ces préoccupations sont impératives, toutefois ne faut-il pas analyser les besoins réels des collectivités avant d'amorcer de nouveaux projets ? Les collectivités n'ont-elles pas besoin d'informations en fonction de leurs attentes et de leurs difficultés actuelles ?

Le but de cet article est de présenter une préoccupation double émise par de nombreux responsables de la collecte des déchets ménagers lors d'une enquête:

- Celui d'une connaissance plus fine des territoires où se déroule la collecte des déchets ménagers. 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 comportements des habitants face au tri. Pourrons-nous établir des informations par secteur de collecte ? Pourrons-nous établir des croisements de données de type socio-économique avec des variables des services de collecte des déchets ?

- Le gestionnaire s'interroge aussi sur la manière de rationaliser et d'optimiser ses facteurs de production pour maîtriser les coûts des collectes des déchets. Il désire équilibrer les charges de travail entre les différentes tournées en fonction des différentes contraintes spatiales des secteurs et exprimer une transparence au niveau de l'exploitation des circuits de collecte des déchets ménagers.

L'objectif de cet article consiste, à l'aide d'un SIG, à rendre compte des différences au sein d'un territoire urbain et des facteurs qui jouent sur la production des déchets ménagers et sur la productivité des équipes de collecte. Cette démarche a été mise en place sur la ville de Grenoble.

## 1. Inventaire et analyse des données existantes

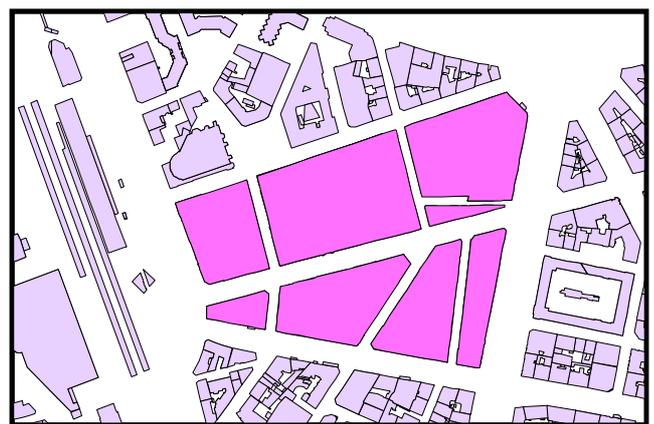
Les décideurs doivent aujourd'hui tenter de mettre en place un service qui réponde qualitativement aux attentes des usagers et qui respecte les normes législatives et réglementaires. « On sait aujourd'hui que l'objectif affiché par une large majorité d'élus locaux est de mieux organiser et à moindre coût »<sup>2</sup>.

La collecte<sup>3</sup> est une étape de la gestion des déchets ménagers sur laquelle de nombreux ajustements peuvent être réalisés. Nous ne développerons pas l'utilisation de progiciels d'optimisation d'itinéraires et de tournées utilisant différents algorithmes. La démarche est de présenter l'hétérogénéité spatiale des secteurs de collecte des déchets en terme de production, de qualité de tri et aussi au niveau des variables socio-économiques. Nombre de personnes perçoivent et visualisent un circuit en termes de ligne (C.F figure n°1.a) mais, en fait, les circuits définissent des zones, des polygones, des secteurs renfermant de nombreuses données (C.F figure n°1.b).

Figure 1.a – Un circuit de collecte.



Figure 1.b - Une aire de collecte.



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD, Janvier 2003.

<sup>1</sup> La lettre ADEME, Janvier 2002, N°81, p-8.

<sup>2</sup> [LEB 1994].

<sup>3</sup> **Collecte** : ensemble des opérations consistant à enlever les déchets pour les acheminer vers un lieu de tri, de traitement ou un centre d'enfouissement.[ADE 2000]

L'objectif premier est de cerner quelles sont les données et les informations utiles avant toute mise en œuvre de projets liés aux schémas de collecte des déchets ménagers. De quelles natures sont-elles ? D'où proviennent-elles ? Comment les obtenir ?

### 1.1 La nature des données

Nous avons réalisé une enquête pour recueillir les données utiles pour le responsable de la collecte des déchets ménagers pour mieux appréhender une gestion spatiale optimale des collectes des déchets ménagers. Les données exprimées sont nombreuses et surtout très différentes. Nous avons procédé à l'inventaire et à la collecte des données (voir tableau n°1), à des analyses approfondies sur la qualité et la quantité de données ainsi que leurs aptitudes à une intégration dans une base de données à référence spatiale.

Par rapport aux besoins exprimés, les données utiles ont été définies, ce qui nous a conduit à l'analyse de l'existant et à la définition des données complémentaires à collecter ou à produire. Nous pouvons distinguer deux grands types de données :

- D'une part les données relatives à la gestion des déchets à proprement parler : données techniques (par exemple : connaissance du parc de conteneurs, charge linéaire de la tournée, temps de la tournée et tonnage recyclé collecté pour le circuit de collecte, refus de tri, etc...).
- D'autre part les données relatives à la définition des espaces, à l'environnement de la commune où se déroule la collecte mais aussi au traitement des déchets ménagers. Ces variables peuvent être communes à tous les gestionnaires des collectivités locales (pourcentage d'habitat vertical, densité de population, type de population desservie par la collecte (Catégories socioprofessionnelles), nombre et types de commerces par secteur de collecte, etc...). Selon les responsables de la collecte des déchets, les données peuvent permettre d'optimiser un schéma global de collecte des déchets ménagers.

Tableau 1 – Liste des données.<sup>4</sup>

Données des services de collecte		Sources	Données relatives à l'espace de collecte (données physiques).		Sources
Thématiques	Variables		Thématiques	Variables	
<b>Production</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tonnages OM<sup>5</sup> résiduelles par secteur de collecte</li> <li>•Tonnages collecte sélective par secteur de collecte</li> <li>•Tonnages DIB<sup>6</sup> (quantité et qualité)</li> <li>•Déchetterie</li> <li>Rendement de collecte</li> </ul>	Unité de traitement	<b>Bâti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caractéristiques des résidences principales (maison ou logement collectif)</li> <li>•Nouvelles constructions dans le territoire</li> <li>• Evolution des logements</li> </ul>	INSEE
		Centre de tri			Service d'urbanisme
<b>Tri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Refus de tri</li> <li>•Nb de dépôts sauvages</li> <li>•Taux de captage matière</li> <li>•Nombre de bacs scotchés</li> <li>•Types de produits collectés</li> </ul>	Centre de tri	<b>Population</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Densité de population</li> <li>•Profil socio-économique des habitants (CSP, nb de chômeurs, etc...)</li> <li>•Part de la population migrante dans le territoire et leur localisation</li> </ul>	Service d'urbanisme
		Enquête terrain			Ville et INSEE
<b>Circuit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Points de rupture et leur localisation dans l'espace</li> <li>•Distance parcourue</li> <li>•Temps de collecte</li> <li>•Taux de présentation des bacs des habitants</li> <li>•Définition du circuit de collecte</li> </ul>	Centre de tri	<b>Activités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Types d'activités des commerces et autres organismes publics et leur localisation</li> </ul>	INSEE
		Service de collecte			CCI
<b>Coûts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts</li> </ul>	Service de collecte	<b>Voirie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Plan de la commune</li> <li>•Routes et signalisations routières</li> <li>• Morphologie des rues (largeur des rues)</li> <li>• Pression automobile</li> <li>•Localisation des syndics</li> </ul>	Bureau du plan
		Service de collecte et de traitement			Voirie
					Enquête terrain
					Association de syndics

Source : Nicolas Perrin, SEIGAD, Janvier 2003.

<sup>4</sup> Les variables violettes ont été collectées et analysées sur la ville de Grenoble.

<sup>5</sup> Ordures ménagères

<sup>6</sup> Déchets industriels Banaux

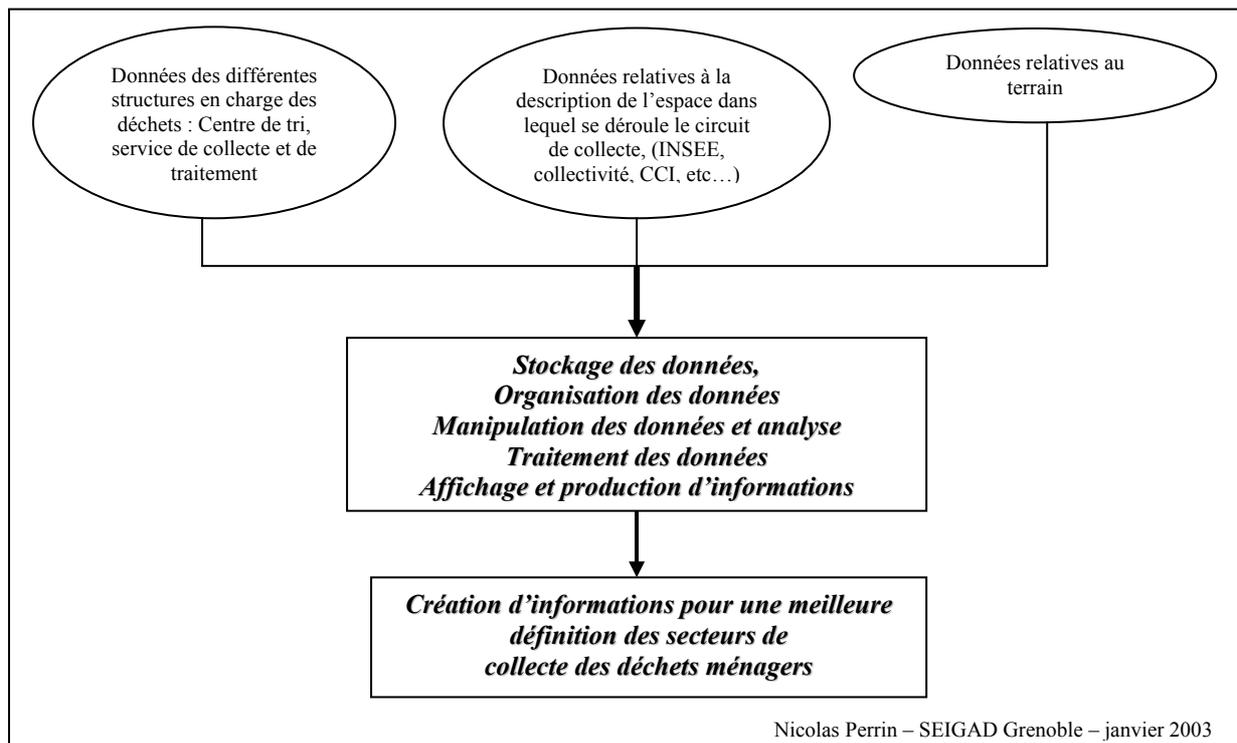
## 1.2 Acquisition des données et prétraitement

L'acquisition des données a consisté à digitaliser des plans et/ou à récupérer des fichiers numériques auprès du bureau du plan de la ville de Grenoble (notamment pour le fond de plan de la ville). La numérisation a porté sur les bacs d'ordures, les zones de collecte. Des données sous forme de fichiers numériques ont également été récupérées. Des données complémentaires à la construction de la Base de données à Référence Spatiale ont été collectées pour complément d'information, notamment auprès des services de collecte des déchets, du centre de tri et du service d'urbanisme. 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 aux services de gestion des déchets ménagers, nous avons récupéré les tonnages collectés pendant une année, secteur par secteur, pour les ordures ménagères résiduelles et les recyclables. Les refus de tri ont été récoltés pour les jours de collecte sélective (mardi et jeudi). Nous sommes conscient que les données ne sont pas toujours disponibles. Les collectivités doivent se donner les moyens de les acquérir.

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'ilôt 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 2000, 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...). La figure n°1, page suivante propose les composantes et les objectifs de notre système d'information pour appréhender au mieux la connaissance des secteurs de collecte.

**Figure 2 - Structuration des données**

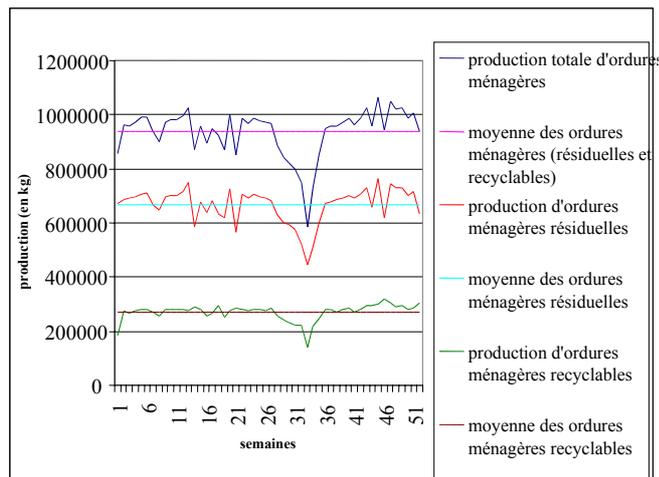


## 2. Vers la modélisation des secteurs de collecte : Du global au local, un contexte spatial à analyser

### 2.1 La variabilité temporelle : un indicateur de rythme de la production des déchets ménagers

La production des déchets ménagers est de 350 kg par habitant pour l'année 2002<sup>7</sup>. La production d'ordures ménagères résiduelles correspond à 34 679 515 kg et la production d'ordures ménagères recyclables est de 14 079 882 kg (ce qui donne un total de 48 759 397 kg). La part de déchets recyclables dans la production totale en 2002 est donc de 28,9%.

**Figure 3 – Evolution de la production d'ordures ménagères de la ville de Grenoble par semaine en 2002.**



Source : Nathalie Arnol et Nicolas Perrin, SEIGAD 2003.

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 des rythmes spécifiques de la vie habituelle de la collectivité locale. (C.F graphique n°3).
- L'échelle de la semaine fait apparaître les rythmes de la vie quotidienne d'un quartier. C'est l'échelle qui nous intéresse dans cet article.

Ce graphique présente les tonnages des déchets collectés. Nous constatons une baisse de la production en été, bien évidemment liée à la diminution de la population qui se dirige vers d'autres espaces ainsi que pendant la période des vacances de Pâques. Nous pouvons voir 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 se traduit sur ce graphique. En effet, il existe un pic des productions de déchets au mois de décembre lié aux achats de Noël.

### 2.2 Différenciation spatiale de la production des ordures ménagères recyclables

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 des rythmes spécifiques de la vie habituelle de la collectivité locale (ex : vacances). Par contre la variabilité spatiale n'est pas évidente à cerner sur un territoire.

<sup>7</sup> Nous ne prenons pas en compte les déchets ménagers liés à l'apport volontaire (verre et déchetterie). Nous travaillons uniquement sur la collecte ordures ménagères en porte à porte.

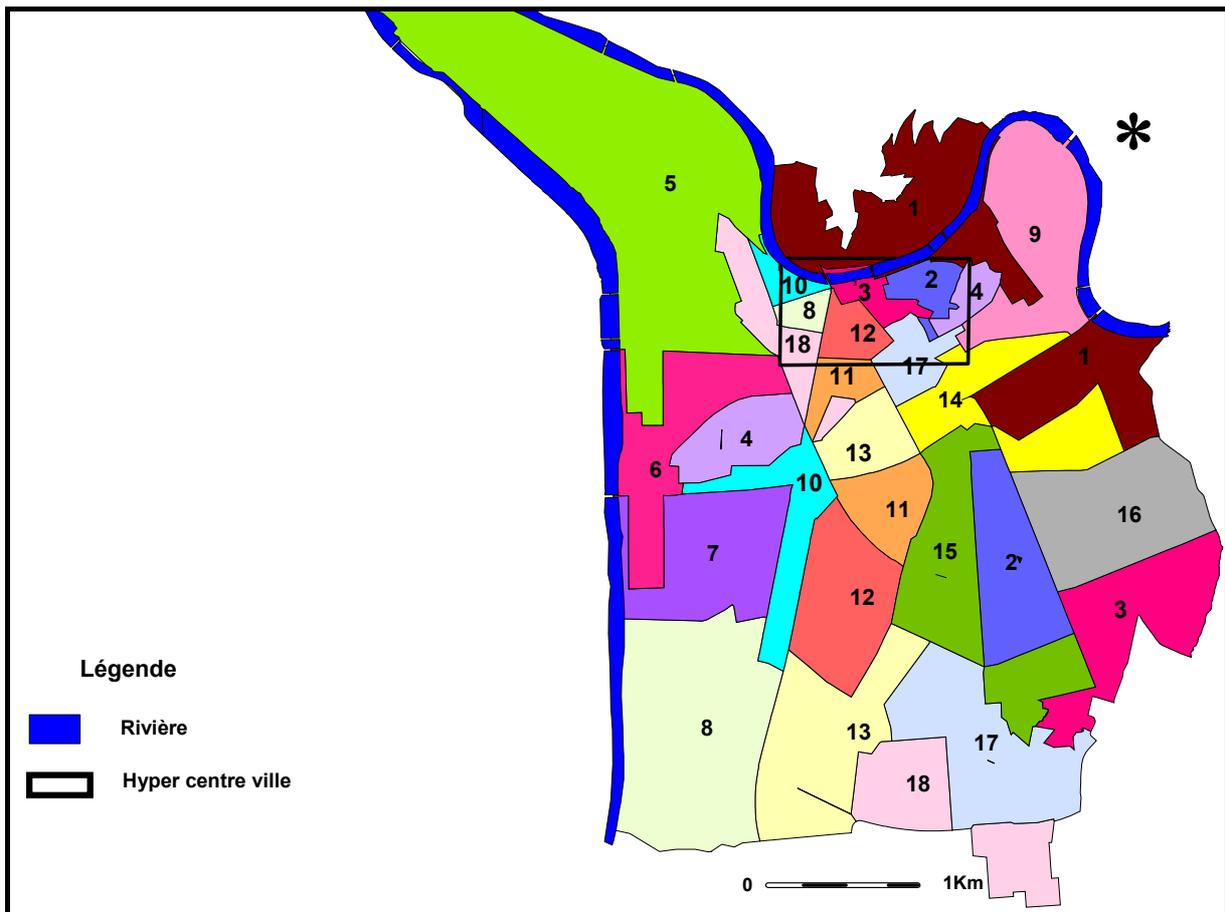
Il devient important de définir cette variabilité spatiale en disposant notamment d'un indicateur sur la production de déchets recyclables par secteur de collecte. En effet, la collecte sélective et la sensibilisation au tri restent encore une priorité actuelle des collectivités. Une carte de la production 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.

En effet, la carence ou l'inadaptation de l'évacuation des ordures dans certains types d'espaces et d'habitations présente pour certaines populations le risque d'une marginalisation des secteurs concernés : on peut donner comme exemple le milieu urbain, dans les zones dites « sensibles », dans lesquelles peuvent apparaître des dépôts sauvages entraînant une spirale d'insalubrité des espaces collectifs. Il y a donc intérêt à analyser non pas un contexte mais des contextes en fonction de certaines caractéristiques socio-spatiales.

### 2.2.1 La caractérisation des circuits de collecte en terme d'habitants : quelques précautions à prendre

Nous avons souhaité dans le cadre de cet article n'aborder que la collecte en porte à porte.<sup>8</sup> Il est difficile de présenter sur une zone considérée une différenciation de production des déchets ménagers. La définition fine du nombre d'habitants soumis à un circuit de collecte est délicate à obtenir car un secteur de collecte ne correspond pas uniquement à la somme de plusieurs îlots mais aussi à des portions d'îlots (tronçon de rue entre deux îlots). Pour répondre à cette difficulté, la population a été désagrégée par rapport à la superficie des bâtiments soumis au circuit de collecte. Nous devons pour cela connaître les circuits de collecte de la ville (carte n°1). Sur l'un des secteurs (n°9), nous avons tenu compte du nombre d'étages pour obtenir un nombre d'habitants par façade encore plus précis.

Carte 1 – Présentation des secteurs de collecte des déchets ménagers de la ville de Grenoble.



Source : Nicolas Perrin, SEIGAD, Janvier 2002.

<sup>8</sup> Mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un groupe d'utilisateurs nommément identifiables ; le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du domicile de l'utilisateur ou du lieu de production des déchets. [ADE2000]

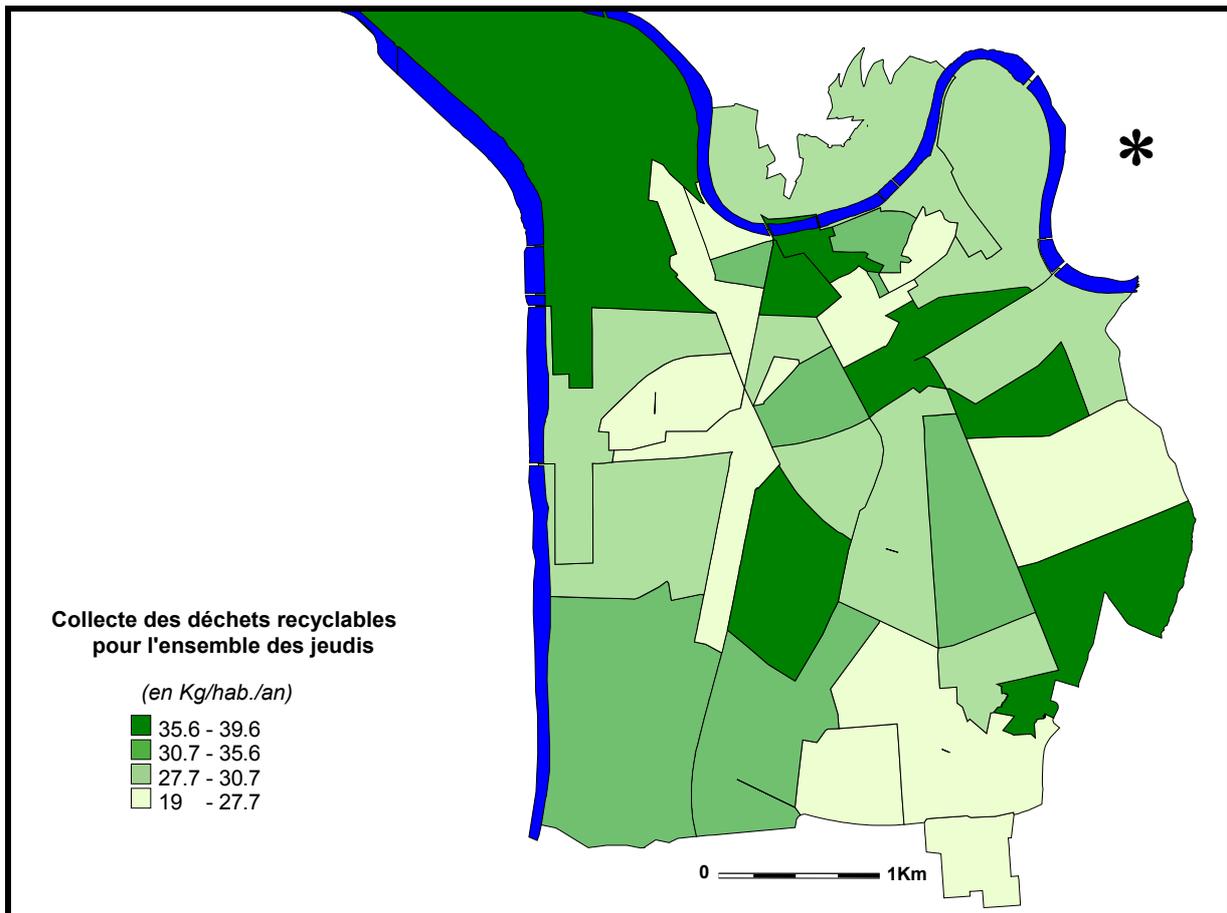
La concentration de plusieurs dizaines de milliers de personnes sur un espace réduit oblige à l'évacuation des déchets ménagers. C'est le cas de la ville de Grenoble. Sur les 18 secteurs de collecte que compte la ville, seulement 6 représentent des entités géographiques continues (carte n°1). Les autres sont découpés en sous secteur de collecte. En effet, il existe de nombreuses contraintes en milieu urbain et notamment celle de la circulation en hyper-centre.

Ainsi, la collectivité a décidé de collecter en priorité la zone du centre-ville et ensuite de s'occuper des zones périphériques pour éviter la pression automobile. Malgré des tournées de ramassage des déchets relativement matinales, les camions sont confrontés aux horaires de pointes (7h30-9h00). La cadence est ralentie et l'organisation de la tournée en est perturbée. La difficulté dans la connaissance des circuits de collecte est que le point de rupture<sup>9</sup> n'est pas le même en fonction des jours de collecte (tableau n°2, page suivante).

**Tableau 2 – Présentation des points de rupture pour les secteurs de collecte de la ville de Grenoble.**

<i>Jours de collecte</i>	<i>Type de déchets récoltés</i>	<i>Nombre de points de rupture</i>
<b>Lundi</b>	Ordures ménagères résiduelles	3
<b>Mardi</b>	Déchets recyclables	2
<b>Mercredi</b>	Ordures ménagères résiduelles	2
<b>Jeudi</b>	Déchets recyclables	1
<b>Vendredi</b>	Ordures ménagères résiduelles	2

**Carte 2 – Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des jeudis à Grenoble en 2002**



Source : GDU 2002  
Réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2003.

Ainsi, le mardi et le jeudi correspondent aux jours de collecte sélective. Le mardi, il faut deux tournées pour réaliser un secteur (généralement une tournée pour le centre-ville et une tournée pour un sous-secteur de la

<sup>9</sup> Le point de rupture est le point de décrochage du camion dans le territoire pour aller verser les déchets récoltés vers une unité de traitement.

périphérie de la collectivité). Le jeudi, une tournée suffit pour faire un secteur de collecte (C.F carte n°2). Ainsi, cette carte représente les tonnages moyens de recyclables récoltés lors d'une année pour l'ensemble des jeudis. Les données sont pondérées entre les deux sous-secteurs et finalement ne caractérisent pas une connaissance approfondie des secteurs de collecte. Il est plus intéressant de travailler sur le mardi car on exprime réellement la diversité spatiale entre le centre et les zones périphériques de la commune.

Nous n'avons pas retenu les tonnages pendant l'été car la ville supprime deux secteurs de collecte et les rajoute aux autres (la production diminue du fait des vacances).

### 2.2.2 Intégration des variables socio-économiques

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 (C.F tableau n°3). Certaines variables n'ont pas fait l'objet d'analyses thématiques, elles seront bientôt corrélées avec les tonnages et les refus de tri.

**Tableau 3 – Liste des variables INSEE utiles pour la mise en évidence de comportement vis à vis du tri.**

Thématiques	Noms des variables
<b>Socio-économiques</b>	- CSP (Artisans, commerçants, etc...) - Nombre de chômeurs et population active - Niveau d'étude des personnes ayant terminé leurs études - Nombre de commerces
<b>Démographie</b>	- Nombre d'habitants - Tranche d'âge hommes et femmes - Migration population - Nationalité
<b>Bâti</b>	- Nombre de logements, résidences principales, résidences secondaires, vacantes, nombre de maisons, nombre de logements dans immeubles

## 2.3 Quelques mises en évidence de comportements spatiaux via la qualité et la quantité des déchets triés

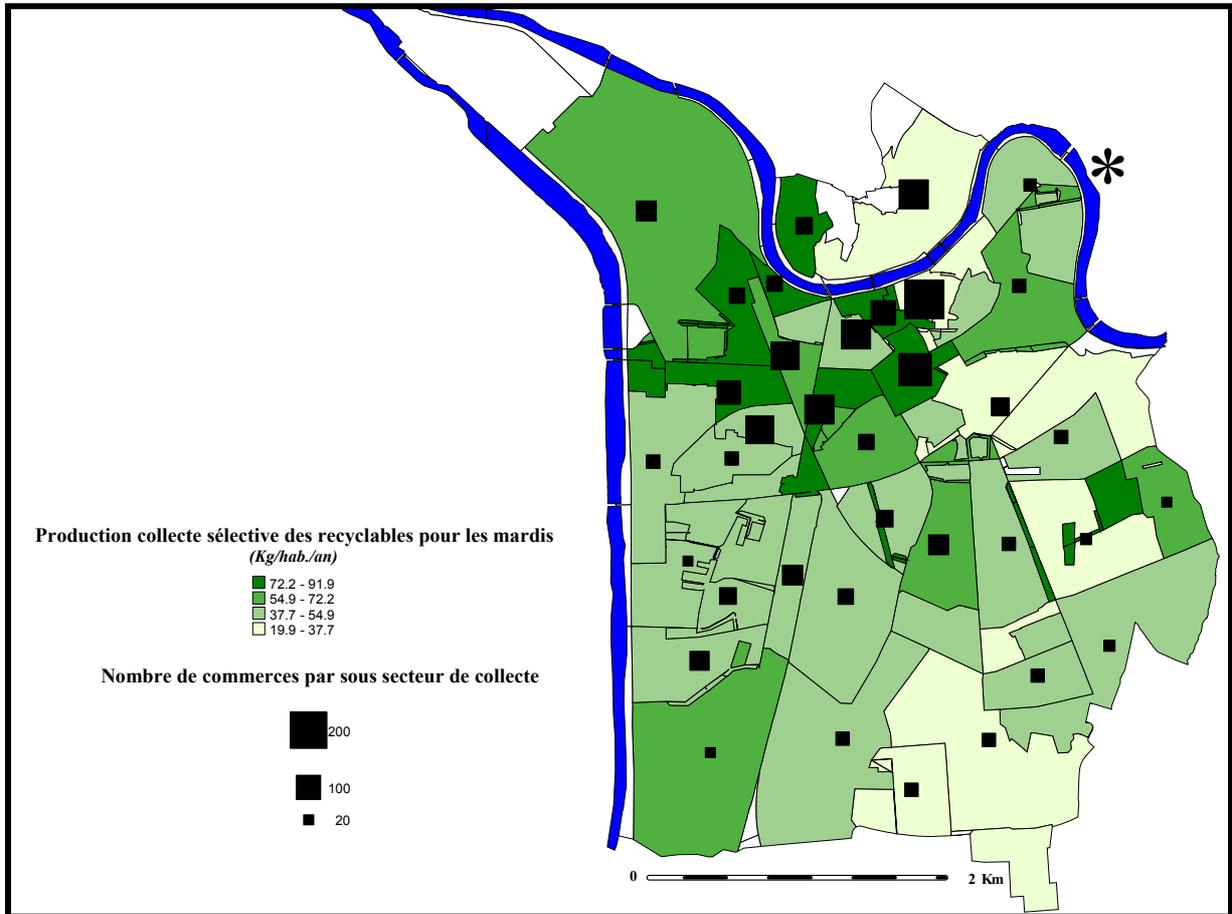
### 2.3.1 Etude des effets individuels des variables.

La carte n°3 traduit la diversité de production par sous-secteur de collecte des déchets recyclables sur une année pour l'ensemble des mardis. Elle témoigne des performances en terme de collecte sélective. Il y a une opposition entre le Nord et le Sud ainsi que l'Ouest et l'Est de Grenoble. Le centre ville (Nord) est la zone qui a tendance à être la plus attentive à 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 le poids des commerces et des entreprises qui produisent et consomment de nombreux emballages, notamment du carton. Dans notre exemple, le centre-ville est un noyau à forte densité commerciale et le secteur n°5 (N-O) est une zone industrielle importante de la commune. Ce paramètre doit influencer fortement les tonnages collectés (quantité et qualité des déchets triés) car les commerçants sont des agents de production de déchets. En fait, quand on réalise le coefficient de corrélation entre ces deux variables, on obtient + 0.416. On constate une très légère dépendance entre ces variables.

Le nombre de commerces devient une variable incontournable pour améliorer la finesse de l'analyse sur les circuits de collecte.

**Carte 3 - Collecte des déchets ménagers recyclables pour l'ensemble des mardis à Grenoble en 2002 (en Kg/hab./an) et présentation du nombre de commerces.**



Source : GDU 2002, INSEE 1999. Réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2003.

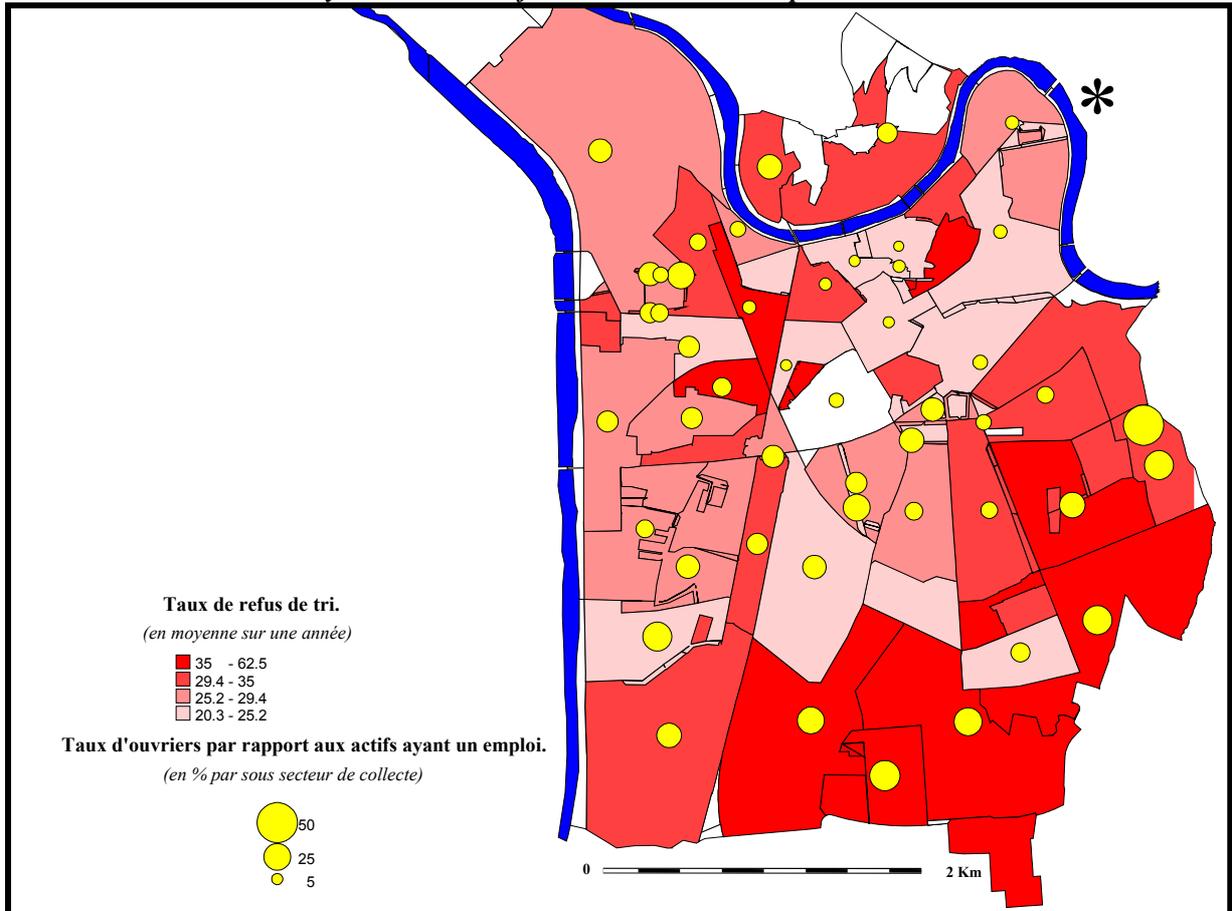
Sur la carte n°4, nous avons présenté les refus de tri<sup>10</sup> de 2000 ainsi que le pourcentage d'ouvriers par rapport à la population active ayant un emploi en 1999 par sous secteur de collecte. Nous sommes conscients de manipuler des données qui évoluent vite et donc de pouvoir faire une erreur 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). Ces quartiers sont à reconquérir. Ils sont victimes d'une situation socio-économique difficile et abritent de nombreux logements sociaux. On y retrouve les quartiers de Mistral, Villeneuve et Teisseire.

Une partie du tri en centre-ville (zone vers la gare) est aussi polluée. Cette zone est constituée de nombreux commerces (notamment des cafés et des restaurants qui produisent essentiellement des biodéchets et du verre). 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 avec peu de moyens financiers n'ont pas le bon geste vis à vis du tri. Nous avons travaillé sur les catégories socioprofessionnelles, notamment sur les ouvriers. Cette variable témoigne en partie du niveau de vie des habitants. La corrélation entre les deux variables est relativement faible mais la carte apporte quelques informations. « *Le déchet crée des espaces particuliers, souvent associés aux rebus sociaux, et provoque des conflits d'utilisation du territoire* »<sup>11</sup>. Le géographe a donc intérêt à fouiller dans les poubelles pour distinguer des « espaces détritiques » différents.

<sup>10</sup> Les refus de tri correspondent aux déchets qui ne doivent pas se trouver dans le bac de la collecte sélective.

<sup>11</sup> Café-géographique du 19 décembre 2000: Pour une géographie des déchets, M. Tabeaud (Paris-I).

Carte 4 – Moyenne des taux refus de tri et des ouvriers par secteur de collecte.



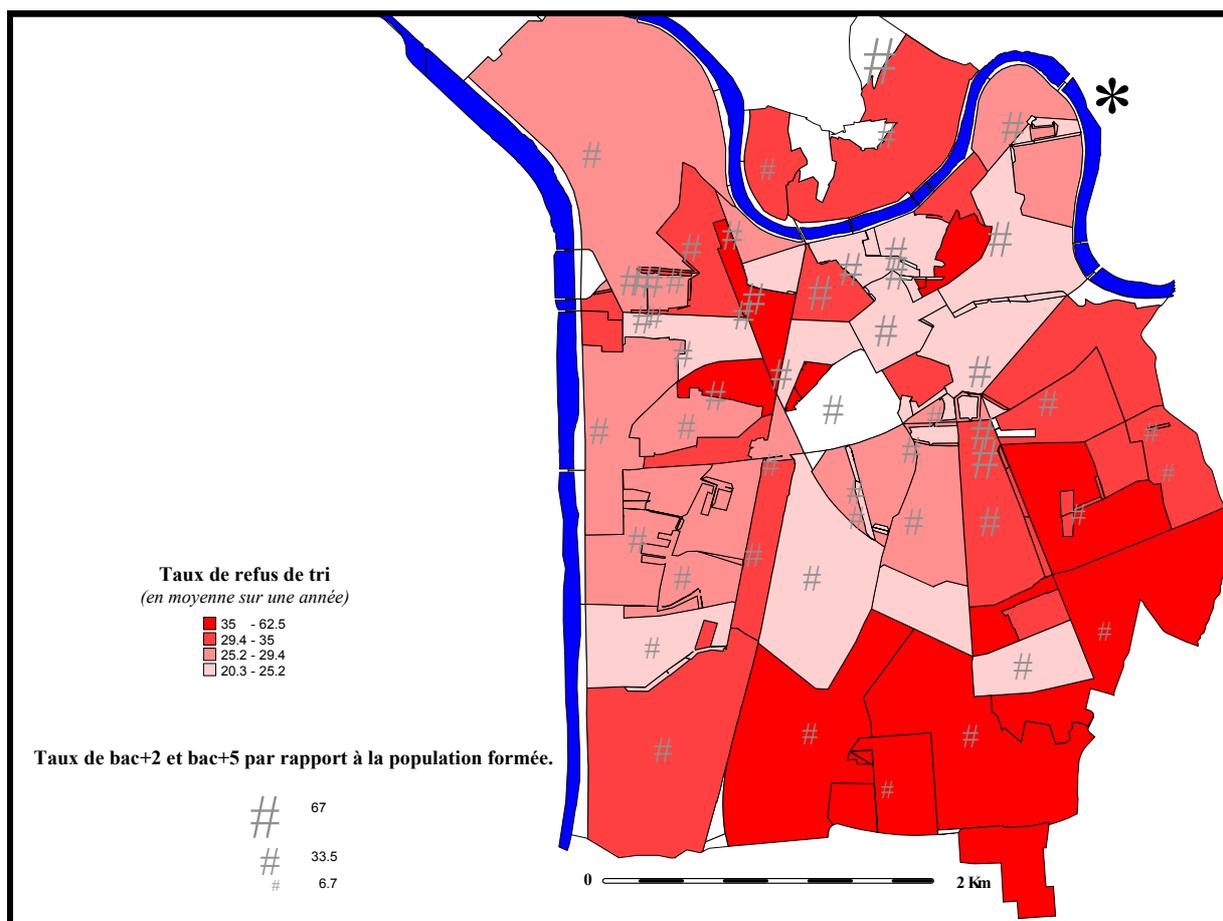
Source : INSEE 1999, Metro 2000. Réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2003.

Nous avons essayé de vérifier l'hypothèse selon laquelle les personnes ayant une formation universitaire approfondie, trient plus et beaucoup mieux (carte n°5).

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 dérisoire. Toutefois, la carte présente des zones où le tri est majoritairement de mauvaise qualité quand le niveau d'étude est restreint. Une zone en hyper-centre ville témoigne du contraire. Là encore il est important de prendre en compte le poids des commerces.

Définir le comportement des habitants face au tri est très délicat. Il n'y a pas qu'une seule variable qui puisse expliquer la qualité du tri sur une zone. Nous sommes dans un cas complexe où il existe plusieurs variables explicatives. L'analyse des correspondances multiples permet d'étudier de façon plus globale l'influence des facteurs socio-éco-démographiques sur le refus de tri et la production des déchets sélectifs.

Carte 5 - Moyenne des taux de refus de tri par secteur et pourcentage de diplômés.



Source : INSEE 1999, Metro 2000. Réalisation : Nicolas Perrin, SEIGAD, janvier 2003.

### 2.3.2 Indicateurs sur les profils de production des déchets sélectifs et de la qualité du tri

Nous avons travaillé sur des corrélations entre des données socio-économiques et la production de déchets recyclables ainsi que les taux de refus de tri pour la ville de Grenoble. L'objectif était de définir des indicateurs sur le profil de comportement des habitants face au tri.

Nous avons utilisé la technique de l'analyse factorielle des correspondances multiples, qui permet d'observer les liaisons entre plusieurs variables qualitatives.

Pour voir quelles modalités expliquent un taux de refus de tri élevé, nous observons l'axe 1 (figure n°4). En effet, c'est sur cet axe que la modalité « taux de refus de tri élevé » est la mieux représentée. Sur le graphique, 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. Ainsi, nous avons pu mettre en évidence les facteurs socio-économiques expliquant le refus de tri et la production d'ordures ménagères recyclables dans une collectivité locale.

La ville de Grenoble ne présente pas partout les mêmes profils socio-économiques. L'un des profils extrême est le suivant (C.F figure n°4, encadré) : une population modeste prépondérante, possédant un faible niveau d'étude, un taux de chômage important et un taux d'étrangers élevé également. Dans cette catégorie de secteurs, les HLM sont nombreux et les commerces ne sont pas beaucoup représentés. Il ressort que les secteurs caractérisés par ce type de profil ont tendance à avoir un taux de refus de tri élevé.

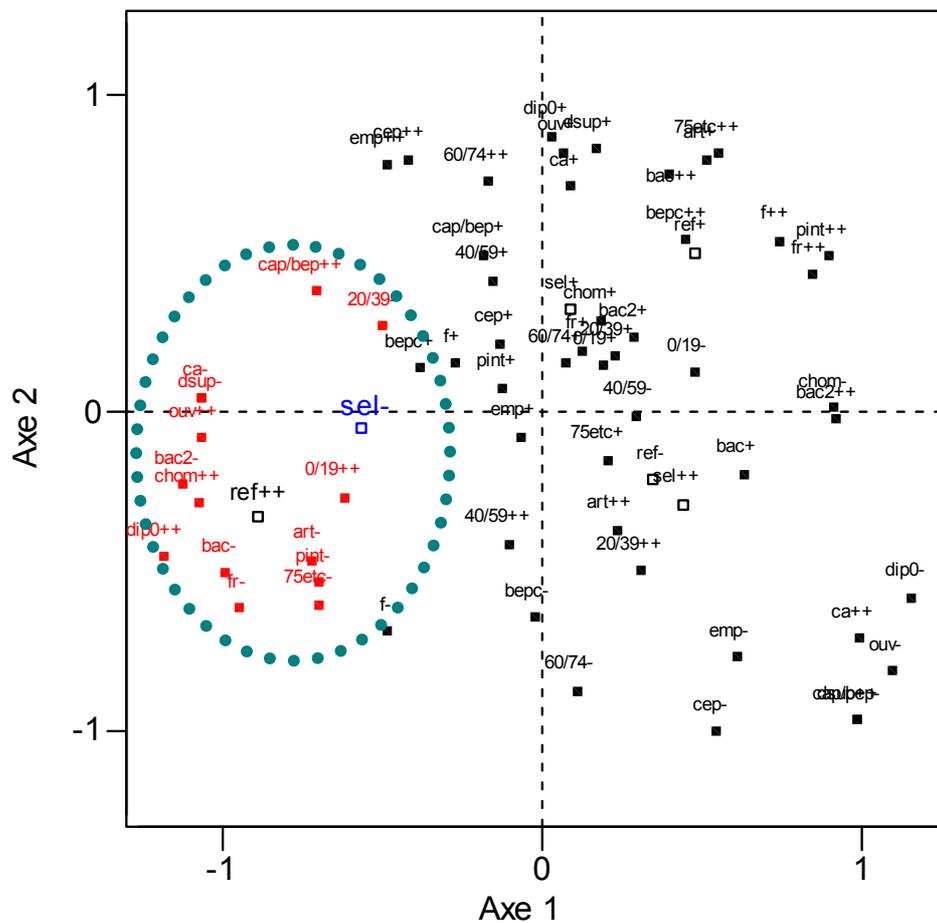
A l'inverse, les secteurs présentant un refus de tri peu important sont caractérisés par une catégorie de population aisée ou moyenne, possédant un niveau d'étude élevé, un faible taux de chômage et un taux d'étrangers peu élevé. Les HLM sont peu représentés et les commerces sont nombreux. En effet, les populations aisées ou moyennes participent bien à la collecte sélective : 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.

Les résultats obtenus montrent également que le principal facteur faisant varier la production d'ordures ménagères recyclables se trouve être le nombre de commerces.

Toutes les catégories de population n'ont donc pas le même comportement face au tri des déchets. Afin de diminuer le refus de tri, il est nécessaire de cibler les campagnes concernant le tri : apporter des informations claires et mettre en place des systèmes de tri des déchets plus simples pour des populations plus modestes.

**Figure 4 – Analyse factorielle des variables socio-démographiques expliquant un taux de refus de tri élevé.**



Source : Nicolas Perrin Réalisation : Nathalie Arnol, SEIGAD 2003.

Après avoir évoqué la différenciation des secteurs de collecte des déchets ménagers recyclables grâce à des données socio-économiques, nous allons tenter de définir des indicateurs techniques de contrôle de la collecte.

### 3. Vers la création d'indicateurs techniques pour la collecte

Le gestionnaire s'interroge sur la manière de rationaliser et d'optimiser ses facteurs de production pour maîtriser les coûts des collectes des déchets. Il désire équilibrer les charges de travail entre les différentes tournées. Pour cela, il a besoin de connaître les performances réelles des équipes au regard du circuit qu'elles parcourent, d'où

l'utilité de définir des paramètres communs « justes et fins » qui permettent de caractériser les circuits. Cela passe souvent dans un premier temps par un travail long et fastidieux d'explicitation de l'existant.

Notre précédente partie a démontré la diversité des secteurs de collecte. Ils sont différents les uns des autres et répondent chacun à des paramètres socio-économiques spécifiques (nombre différent d'habitants et de logements collectés, pourcentages d'habitat individuel et collectif distincts, nombre de commerces, CSP, etc...). En effet, un camion qui collecte en hyper-centre, en zone pavillonnaire ou en zone d'habitat vertical ne dispose pas du tout des mêmes conditions spatiales.

### *3.1 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. L'utilité est de créer des « indicateurs » significatifs de comparaisons et d'éviter une approche simpliste et même parfois hasardeuse du travail de chaque équipe. A.Le-Bozec aborde ces formes de ratios [A.Le-Bozec, 2001, p.6]. Il présente les indicateurs suivants :

- charge linéaire (t/Km),
- rendements de collecte (t/h),
- temps moyens de ramassage des récipients (t),
- quantités collectées (Kg/hab./an), etc...

Nous allons proposer d'autres indicateurs qui vont permettre de comparer les secteurs entre eux.

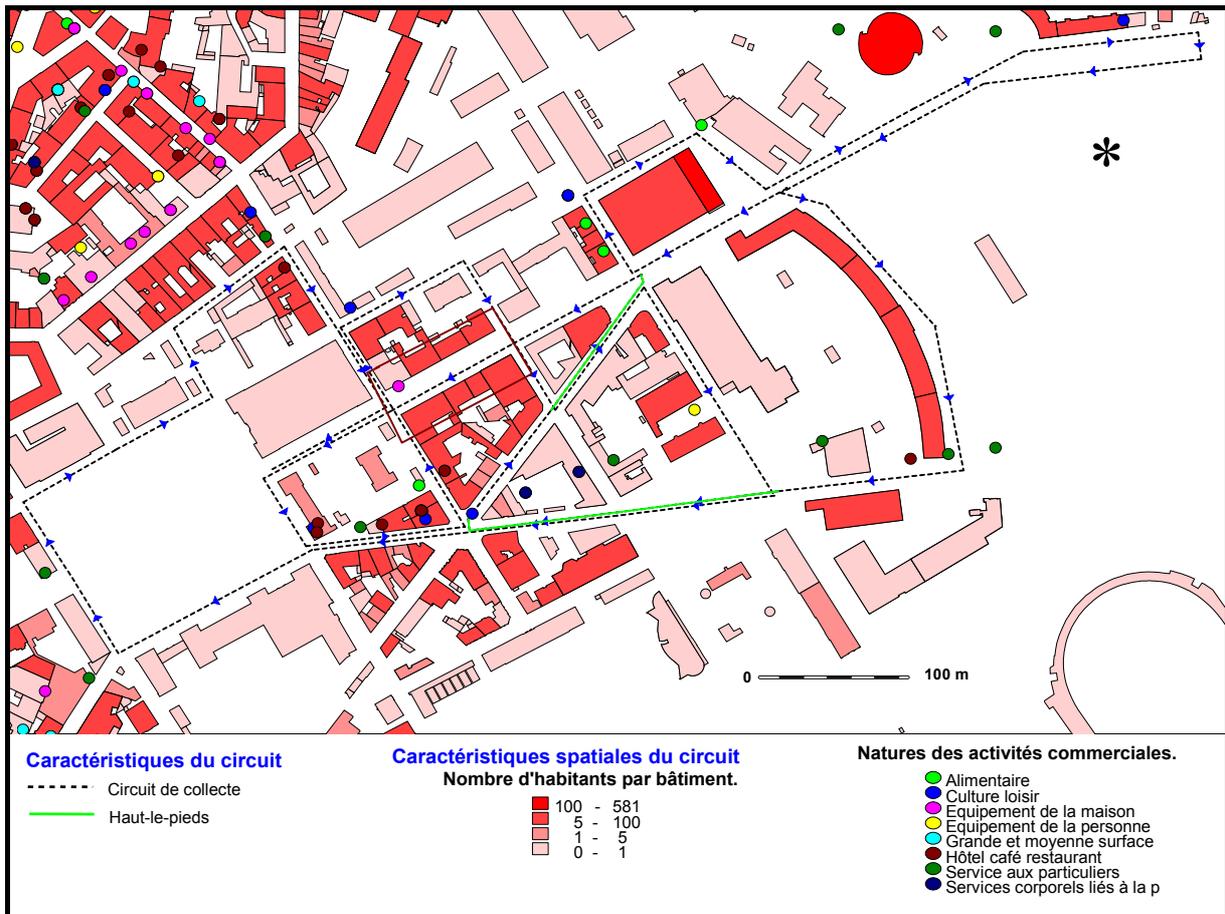
### *3.2 Caractérisation de la collecte des déchets du secteur n°9 (l'Ile Verte)*

Le quartier « Ile Verte » assure la liaison entre le centre ancien et la ville de la Tronche. C'est un quartier résidentiel. La densité moyenne est de 9796 hab/Km<sup>2</sup>. C'est un quartier assez indépendant mais aussi intégré à la ville (carte n°6, page suivante). Il existe une diversité de composition spatiale dans ce secteur. Malheureusement, ne disposant pas des tonnages par conteneur, nous ne pouvons pas témoigner réellement des comportements de ses sous-secteurs. Même en essayant de désagréger les productions de déchets lors des décrochages des camions pour l'unité d'incinération, l'approximation serait trop vague.

Toutefois, nous pouvons définir le nombre d'habitants soumis à un circuit de collecte (C.F partie 2.1.1). La carte n°6 montre une partie du circuit de collecte des déchets ménagers du secteur de l'île verte à Grenoble. Nous arrivons à obtenir différentes informations sur ce circuit : (longueur du circuit, nombre de haut-le-pieds, longueur totale des hauts-le-pieds, nombre d'habitants desservis, nombre de locaux, superficie au sol des bâtiments, nombre de maisons et d'immeubles (avec ou sans gardien), nombre de HLM, profils de la population (plutôt cadres, ouvriers, etc., nombre de commerces et entreprises collectés, types des commerces (alimentaires, hôtels, cafés, restaurants, etc.)).

Nous disposons du nombre exact de commerces et d'habitants par tronçon de collecte (C.F carré marron au milieu de la carte qui correspond à 134 personnes et 1 commerce). Ces données sont intéressantes si nous souhaitons réorganiser les circuits en enlevant ou en rajoutant un tronçon de rue pour un nouveau secteur.

Carte 6 – Secteur de collecte des déchets ménagers de l'île verte.

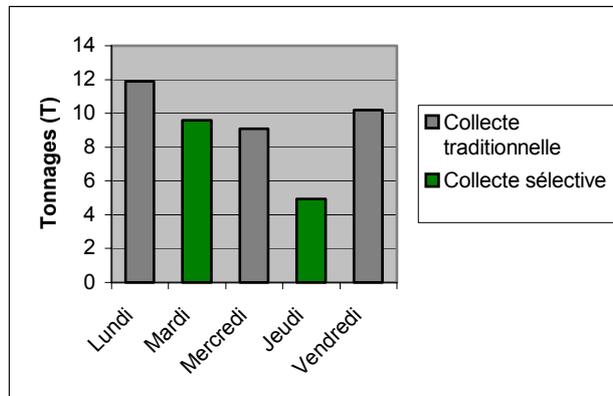


Source : Bureau du plan  
Réalisation : Perrin Nicolas, SEIGAD Juin 2002.

### 3.2.1 Variation temporelle de production de déchets

Nous constatons qu'il existe une production irrégulière des déchets ménagers lors d'une semaine de collecte. Cela se traduit par le fait que les gens consomment plus le week-end (présence accrue au domicile, courses, etc...) et par le fait 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 résiduelle du lundi. En effet, les deux premiers jours de la semaine représentent 47 % du poids total collecté lors d'une semaine.

Figure 5 - Tonnages collectés lors d'une semaine dans le secteur 9 de la ville de Grenoble



Source : GDU 2002

Il existe des différences de tonnage collecté qui vont du simple au double pour un même type de déchet collecté (cas des déchets recyclables du mardi et jeudi).

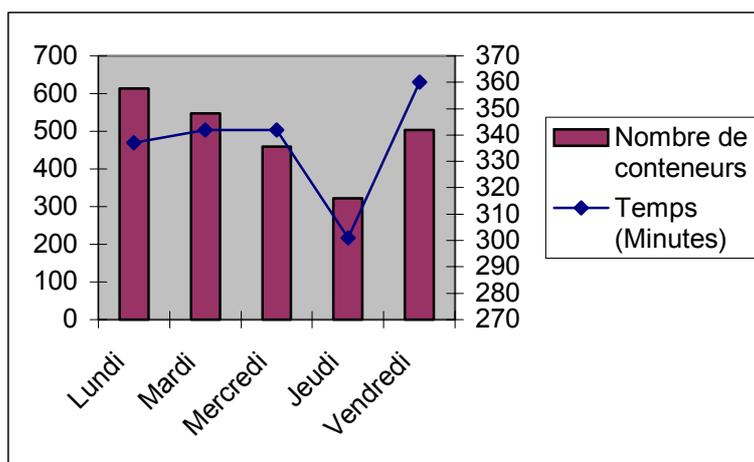
### 3.2.2 Variabilité du temps de travail

Le graphique suivant (figure n°6) corrèle le nombre de conteneurs récolté et le temps de travail des ripeurs. Il y a une très grande variabilité de charge de travail des ripeurs ainsi qu'une diminution du nombre de conteneurs soulevés au cours d'une semaine. Quand on évoque le temps de travail des équipes, cela devient un sujet délicat car même si le fini-parti<sup>12</sup> 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.

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<sup>13</sup>, (résultats dans le tableau n°4). Cette distinction est basée sur l'idée qu'un circuit peut se situer à côté d'une unité de traitement, l'équipe peut alors déverser le contenu de sa benne et retourner rapidement sur son secteur. Alors qu'une équipe qui collecte à l'opposé de l'unité de traitement, occupera plus de temps lors des périodes de décrochage car elle sera confrontée à la distance et aux contraintes de circulation.

Quand on observe le graphique 3, on obtient un comparatif clair entre le temps et la charge de travail de l'équipe. Les résultats témoignent que lors des premiers jours de collecte, le nombre de conteneurs soulevés tend à diminuer, par contre le temps de travail stagne. Ce phénomène est-il lié aux conditions de circulation plus difficiles ou à un rythme de travail moins performant ? En effet, la diminution du nombre de conteneurs ramassés doit normalement réduire les arrêts du camion et donc amoindrir le temps de collecte. De plus, quand on collecte moins de conteneurs, on diminue le poids à déverser dans les unités de traitement. Ainsi, au lieu de réaliser deux, voir trois décrochages pour un circuit, on optera pour un décrochage. Il est intéressant de constater que pour des charges de travail différentes, les temps de collecte sont similaires.

Figure 6 - Comparatif entre temps de travail et nombre de conteneurs soulevés.



Source : GDU 2002

### 3.3 Bilan des données et des indicateurs techniques

Nous constatons qu'en moyenne un français produit 1 kilogramme par jour. Cette règle se confirme sur cet exemple avec 1,09 Kg 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 moins d'un kilogramme par jour de déchets ménagers.

<sup>12</sup> **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 employés rentrent chez eux même s'il existe des horaires définis.

<sup>13</sup> **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 ainsi que le temps qui concerne les décrochages à l'unité de traitement et le retour sur le circuit de collecte ainsi que le temps pour arriver le matin sur le secteur et le retour au dépôt). **Temps total** (comprend l'ensemble des indicateurs précédents ainsi que la ou les pauses).

Voici un tableau récapitulatif (tableau n°4) des données récoltées sur le terrain et des indicateurs susceptibles de définir des comparaisons entre les secteurs de collecte. Ces indicateurs, s'ils sont mis en place sur l'ensemble des secteurs, favoriseront la connaissance des secteurs et faciliteront leur rationalisation.

**Tableau 4 : Récapitulatif des données recueillies et des indicateurs réalisés sur le circuit 9<sup>14</sup>.**

<b>Données brutes GDU</b>	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Somme	Moyenne
Kilomètre (total)	43	37	36	29	37	182	36.4
Kilomètre (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	306	323	292	233	347	1501	300.2
Temps total	337	342	342	301	360	1682	336.4
Nombre de conteneurs	613	548	459	322	503	2445	489
Volume d'un conteneur moyen enlevé	278.1	326.8	290	345.9	291.3	1532.1	306.42
Volume total	170490	179090	133140	111390	146690	740800	148160
<b>Données brutes INSEE</b>							
Population						8327	
Logements						4793	
Résidences principales						4384	
Résidences secondaires						306	
Résidences vacantes						132	
Résidences vac+sec						438	
Commerces et équipements publics						56 +16	
<b>Indicateurs ou ratios de comparaisons</b>							
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

## Conclusion

Le géographe étudie l'organisation de l'espace, et la gestion des déchets ménagers est un sujet éminemment spatial car nous sommes confrontés à des problèmes d'organisation de circuit de collecte sur un territoire, de comportements des usagers face au tri selon les espaces, de localisation des points d'apports volontaires et des unités de traitements des déchets, etc.

Ainsi le déchet devient un objet géographique car il génère des flux entre les espaces. Comme le souligne Martine Tabcaud « *les déchets sont des objets géographiques à part entière, dans la mesure où ce sont des produits sociaux générant des territoires, des paysages (en creux ou en bosse), des flux, des enjeux, des filières, des mobilités, etc ; et pourtant les géographes s'y sont très peu intéressés...* ».

Ce travail s'inscrit dans une démarche méthodologique qui permet aux collectivités locales d'avoir une approche plus fine des secteurs de collecte et d'évoquer leurs différences (ex : qualité du tri, productivité des agents, production des ordures ménagères résiduelles et recyclables par habitant, etc...).

Toutes les catégories de population n'ont donc pas le même comportement face au tri des déchets. Afin de diminuer le refus de tri, il est nécessaire de cibler les campagnes concernant le tri en fonction des espaces. 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 quantités et de qualités). Nous sommes dans une idée d'ajustement.

<sup>14</sup> Police violette : Valeur maximale et police verte : Valeur minimale.

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).

Le problème le plus important dans ce travail est relatif aux données (responsabilités, propriété, conditions d'accès aux informations, notamment celles de l'INSEE, les sources et les qualités des données sur les gisements des déchets ménagers, les limites de la base de données). Ce travail aurait pu être complet grâce à des données individuelles sur la production des déchets ménagers (pesée embarquée). A terme, il est donc important de suggérer une méthodologie pour la connaissance fine (mais simple d'usage) des gisements de déchets ménagers au sein d'un même territoire. Essayer de voir au sein d'un espace les différents modes de production de la population, de repérer les gisements spécifiques de déchets.

Pour l'instant, l'idée de fusionner des données de provenances diverses (INSEE, service de gestion des déchets, service d'urbanisme, enquête terrain, etc.) pour créer des indicateurs permettant une meilleure connaissance du territoire de la collecte des déchets est intéressante. En effet, nous nous dirigeons de plus en plus vers du multi-filière en terme de traitement des déchets. Pour cela, il nous faut donc analyser le territoire pour localiser et isoler les producteurs susceptibles de récolter certains flux de déchets (ex : déchets verts et biodéchets des maisons individuelles, des restaurants, des cantines), (papiers/cartons des bâtiments administratifs, des écoles et des commerces de services), (verre des restaurants et des bars), etc. pour obtenir une meilleure qualité du gisement récolté sélectivement, et suggérer à terme un emploi du temps et de l'espace pour leurs collectes.

## BIBLIOGRAPHIE

- ADEME (2002), Dix ans de politique déchets : premier bilan, *La lettre Ademe n°81*, Dossier n°20, réf. 4259, p.8.
- ADEME (2000), *Techniques de gestion des déchets ménagers*, Collection connaître pour agir, réf. 3567, p.139.
- AGHTM (Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux), (1996), *Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique*, Paris, Techniques & Documentation de l'AGHTM, p. 89.
- C.C.I (Chambre de Commerces et d'Industries), (1998), *Le commerce grenoblois à la loupe*, rapport FISAC, C.C.I., p.315.
- GOUHIER J., (2000) : *Au-delà du déchet, le territoire de qualité : Manuel de rudologie*, Le Havre, Presses Universitaires de Rouen et du Havre, p.240.
- LE-BOZEC A., (1994) : *Le service d'élimination des ordures ménagères : organisation, coûts, gestion*, Paris, l'Harmattan, p. 460.
- GOSSET (J.P), LE-BOZEC A., (2001), *Evaluation des besoins en matière de gestion des collectes et d'intercommunalité*, TSM, p. 43-47.
- 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, p.65.
- TABEAUD M, HAMEZ G., (2000), *Les métamorphoses du déchet*, Paris, Publications de la Sorbonne, p.160.