



L'automatisation des opérations de collecte *L'informatique au service des poubelles*

(rédaction : mars 2007)

1. Résumé

Il existe trois principaux systèmes de collecte automatisée des déchets :

- 1) Le système classique dans lequel toutes les opérations sont effectuées hors terre.
- 2) Le système de compression souterraine des déchets mais de collecte hors terre.
- 3) Le système de collecte souterraine des déchets (fixe ou mobile).

Si le système classique est largement répandu à travers le monde, le système de collecte souterraine a seulement été implanté en Europe et en Asie. Le système classique est principalement combiné avec un système de tarification au volume, tandis que les deux autres permettent de fixer une tarification soit au volume soit au poids. Dans tous les cas, même si les coûts d'investissements sont très élevés, les bénéfices économiques et au niveau de la sécurité des travailleurs compensent largement. L'informatisation des opérations permet également l'implantation d'un système de traçabilité électronique de la production, de la gestion et de la destination des matières résiduelles.

L'information sur les systèmes fourmille, mais il est relativement difficile de dresser un portrait complet de la situation.

2. Principaux constats

2.1 L'automatisation des systèmes de collecte

Système classique de collecte automatisée des déchets

Description

Dans le monde de la gestion des déchets solides, le mot automatisation veut dire mécanisation. Il existe deux types principaux de mécanisation : la mécanisation automatique et la mécanisation semi-automatique. Dans le cas de la collecte semi-automatique, il est nécessaire qu'un travailleur transporte le contenant à déchets jusqu'au véhicule de cueillette. Un dispositif monté sur la trémie permet de fixer le contenant sur le camion. Le contenant est ensuite levé hydrauliquement et vidé. Dans le cas d'une collecte automatique, c'est un bras hydraulique qui est responsable de la vidange des contenants. Le conducteur du camion contrôle le bras à distance. En bref, il existe généralement trois principales composantes à un système de collecte automatisée des déchets : 1) les contenants, 2) les véhicules de cueillette et 3) la base de données [1].

Les contenants

Le cœur d'un système automatisé réside dans les contenants eux-mêmes. En effet, les contenants classiques ne peuvent supporter les opérations d'automatisation. Pour cette raison, il existe trois principaux types de contenants, les contenants pour collecte semi-automatisée qui incluent une barre ou une barrure, les contenants pour collecte automatisée et les contenants à double usage. Tous les contenants utilisés devraient être numérotés afin d'être répertoriés dans la base de données. Le contact entre la base de données et le contenant peut se faire directement à l'aide d'un système de puces intégrées ou de cartes intelligentes dans des contenants à déchets, mais se limite souvent à un enregistrement préalable des numéros de série. Lorsque le contenant est vidé, l'information est envoyée à une centrale de gestion. Les cartes intelligentes peuvent être configurées de façon à inclure des montants prépayés et pouvant être rechargées en des points spécifiques [1].

Les camions

Les camions de collecte sont généralement dotés d'un mécanisme de chargement frontal, arrière ou latéral dans le cas de la cueillette semi-automatisée et de bras avec des pinces dans le cas de la collecte totalement automatisée. Les véhicules de cueillette sont disponibles dans plusieurs grandeurs afin de bien s'adapter aux conditions (quantité de déchets, distance à parcourir, largeur des rues, etc.) et peuvent ou non inclure l'option de compactage [1].

Les bases de données

Les principales fonctions de la base de données sont généralement la facturation, la canalisation des véhicules et la gestion de l'information (localisation, temps de cueillette, type de déchet, poids des déchets, commentaires du conducteur, etc.) [1, 2]. À cela s'ajoute, à la condition que l'informatisation des données le permette, une fonction de système de traçabilité électronique, en temps réel ou déterminé, des quantités et des activités de collecte, de transport et de destination des matières résiduelles [9].

Figure 1. Système classique d'automatisation des opérations de collecte



Source : CRUDESCO, 2007

Implantation

Les systèmes classiques de collecte automatisée des déchets sont largement répandus à travers le monde. À titre d'exemple, en 2004, la Ville de Vancouver décidait d'implanter ce type de système (2005-2007) [1]. Les coûts d'implantation estimés étaient de 15,9 millions \$CAN. Les utilisateurs doivent payer une redevance en fonction du contenant qu'ils utilisent (75 à 360 L). La Ville a estimé que les avantages, plus particulièrement en ce qui concerne la sécurité des travailleurs, compensaient largement les désavantages. Des sondages ont aussi démontré que les résidents accueilleraient bien le changement de programme [3].

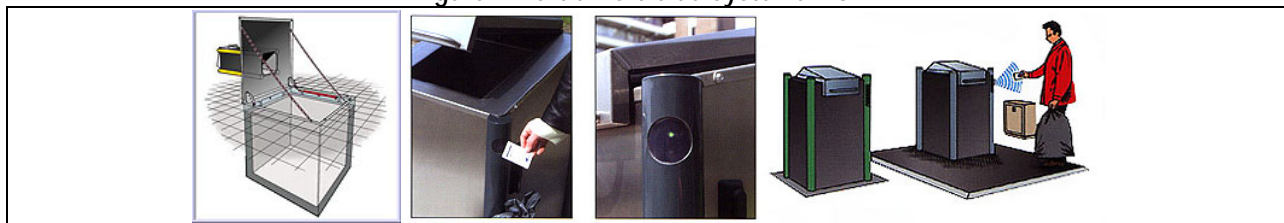
Aussi, la Ville de Lethbridge en Alberta a instauré un système de collecte automatisée des déchets classiques desservant 15 000 habitants. Les principaux bénéfices se situent au niveau de la sécurité des travailleurs, la propreté des rues et une meilleure efficacité de la collecte. Les résidents doivent payer un tarif mensuel fixe qui varie entre 9,75 \$ et 10,50 \$, dépendamment de la capacité du contenant utilisé. Chaque contenant est identifié à l'aide d'un numéro de série et est enregistré à la Ville.

Système de compression souterraine des déchets avec collecte hors terre

Description

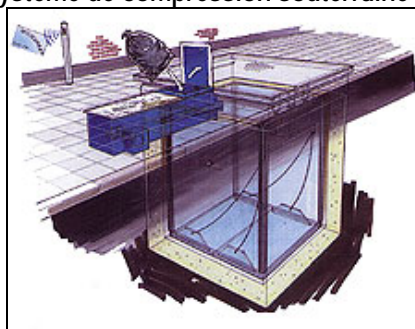
Ce type de système comprend généralement quatre composantes principales : la partie supérieure (visible), le système de compression souterraine des déchets, le système de cueillette en soi et le système d'identification et d'inscription automatique des déchets. L'exemple de la compagnie Crudesco [2] est illustré aux figures 1, 2 et 3. La partie visible sert à contenir les déchets. Par la suite, ceux-ci sont compactés et entreposés sous terre. Finalement, dépendamment du modèle, le contenant peut être vidé à l'aide d'un véhicule à chargement latéral ou d'une grue. Ce système peut être couplé avec un système de carte à puces et de base de données.

Figure 2. Partie visible du système MOL®



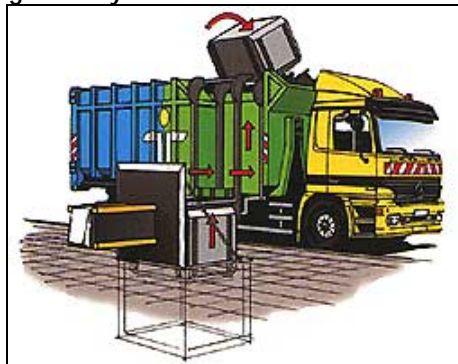
Source : CRUDESCO, 2007

Figure 3. Système de compression souterraine des déchets



Source : CRUDESCO, 2007

Figure 4. Système de cueillette des déchets



Source : CRUDESCO, 2007

Système de collecte souterraine des déchets

Description

La structure d'un système de collecte souterraine des déchets est généralement constituée de trois principales composantes : 1) les piliers de collecte, 2) les conduites de transport des déchets et 3) le terminal central où tous les déchets sont aspirés. Les piliers de collecte peuvent se retrouver dans les maisons, à un étage donné dans un bloc appartements, à un endroit central d'un édifice à bureaux ou dans des endroits spécifiés à l'extérieur [4, 5].

Lorsque les déchets sont placés dans les piliers de collecte, ils sont entreposés dans des zones tampons. Ces zones tampons peuvent être équipées de capteurs qui envoient un signal au système de contrôle afin de les vider lorsqu'elles sont pleines ou leur vidange peut être activée manuellement. Lorsque les zones tampons sont vidées, les opérations de succion démarrent et les déchets sont aspirés au terminal central où ils sont compactés à un tiers de leur volume initial. Des piliers de collecte peuvent être ajoutés pour les opérations de recyclage. Il existe une variante où des camions procèdent périodiquement à l'aspiration des déchets. Le système peut facilement inclure la facturation automatique des déchets si une carte d'accès est utilisée [4, 5].

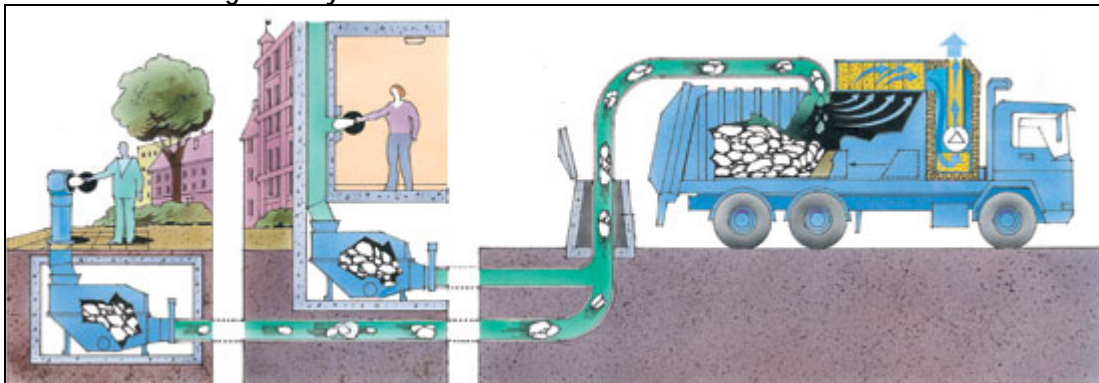
Le système est déjà implanté dans plusieurs villes européennes et asiatiques ainsi que dans des hôpitaux et des aéroports. Une étude de faisabilité pour l'implantation d'un tel système dans une ville des Pays-Bas a démontré que les coûts d'investissements étaient très élevés, mais que les coûts d'opérations sont significativement réduits lorsque comparés à ceux d'un système classique de cueillette des déchets [4, 5].

Figure 5. Système fixe de collecte souterraine des déchets



Source : ENVAC, 2007

Figure 6. Système mobile de collecte souterraine des déchets



Source : ENVAC, 2007

Implantation

L'implantation des systèmes de collecte souterraine des déchets se limite à des villes européennes (Espagne, Suède, Allemagne, Norvège et Danemark) et asiatiques (Singapour, Hong-Kong et Corée du Sud) [4].

Par exemple, la Ville de Tromsø (environ 72 000 habitants) est située dans la partie nordique de la Norvège et a dû faire face à de nombreux défis reliés à la collecte hivernale des déchets. Pour cette raison, un système de collecte souterraine a été implanté. Celui-ci consiste en un système de succion qui aspire les déchets à travers un réseau de conduites souterraines jusqu'à un point central de cueillette. Cette technologie est couplée à un système de tri optique. Des camions sont ensuite responsables de vider les zones où ont été aspirés les déchets [6].

Avantages et désavantages de l'automatisation

Avantages

- Réduction du temps de collecte, des coûts de main-d'œuvre et des coûts d'opération [1, 2].
- Réduction significative des accidents de travail et des coûts reliés à l'indemnisation des travailleurs [2, 5].
- Facilité de couplage à un système de tarification à l'acte qui favorise la réduction à la source [3, 5].
- Bénéfices environnementaux liés à la réduction de l'utilisation de sacs en plastique (dans le cas des systèmes classiques) [5].
- Rues plus propres et réduction des odeurs dues à la résistance des contenants aux intempéries et aux animaux [2].

Désavantages

- Coûts d'investissements et d'entretien élevés [1, 5].
- Nécessité de combiner avec un système manuel ou semi-automatique pour les endroits où la collecte automatique n'est pas possible (dans le cas du système classique) [1].
- Nécessite une campagne d'information et la collaboration des utilisateurs lors du changement de système.

3. Pour poursuivre la recherche ...

Des centaines de villes ont implanté un système de collecte automatisée des déchets classiques et la description de leurs systèmes est disponible sur le web. De plus, la compagnie ENVAC semble être un leader mondial dans l'implantation de systèmes plus futuristes [7]. On retrouve également le manufacturier PAC Precision AirConvey qui offre des équipements compatibles avec les habitations multifamiliales et édifices commerciaux et institutionnels [8]. L'entreprise Gedden, pour sa part, offre des systèmes de traçabilité électronique au moyen d'une base de données [9].

Comment s'y retrouver pour chercher de l'information?

Les termes utilisés pour la recherche sur l'automatisation des systèmes de collecte sont résumés au tableau suivant.

Termes anglais	Termes français
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automated waste collection ▪ Automated garbage collection ▪ Underground waste collection ▪ Automated trash collection 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Collecte automatisée des déchets

4. Références utilisées

1. KNAPP, B. (1995). Automated collection, tailor-made. World Wastes 38(2) pp.3.
2. CRUDESCO SDN BHD. Waste Management, http://www.crudesco.net/html/body_waste_management.html (page consultée le 13/03/07).
3. VAN VLIET, K. et MCLENNAN, B. City of Vancouver - Administrative Report - January 29, 2004, <http://www.city.vancouver.bc.ca/ctyclerk/cclerk/20040129/cs3.htm> (page consultée le 16/03/07).
4. ENVAC. Envac - Automated Waste Collection, <http://www.envac.net/frameset.asp> (page consultée le 16/03/07).
5. VAN DUIN, J.H.R. (2000). No time to waste, it is time to waste A feasibility study on underground waste collection, Cambridge, United Kingdom, WIT Press, Southampton, SO40 7AA, United Kingdom.
6. JØRGENSEN, B. (2006). Technology and Innovation in Waste Management in the Arctic. Example of an Automated Waste Collection System in Stakkevollan, Tromsø, Norway. The 12th Mayors Conference of WWCAM - 2006 Winter Cities Forum, Changchun, China, http://www.tromso.kommune.no/asset/13448/1/13448_1.doc
7. ENVAC - Automated Waste Collection (2007). <http://www.envac.net/frameset.asp>
8. PAC - Precision Air Convey (2005). <http://www.automatedwastecollection.com/>
9. Gedden (2007). <http://www.gedden.com/>