

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Les outils GPS et SIG au service de l'optimisation des collectes



– Etudes et conseil en gestion des déchets – Optimisation des coûts et Audits liés au tri sélectif – Programmes d'échantillonnage –
– SARL au Capital de 40.000 € – Code APE : 741G – Siret : 493 359 418 00016 – RCS de LYON – TVA Intracommunautaire : FR80493359418 –
– Siège social : 158 rue de la Madone 69730 GENAY – Optae Paris : 59 Avenue du Général Michel Bizot 75012 PARIS –
– Tel : 01.49.28.93.43 – Fax : 01.49.28.93.26 – www.optae.fr –

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 1 – Les outils de la Géographie informatique (Géomatique)

1.1 - Historique

Dévoilés dans les années 80 par les grosses EPCI, les Systèmes d'Information Géographique se sont démocratisés depuis une dizaine d'années pour apparaître aujourd'hui dans « l'ère du numérique » comme un outil indispensable à la maîtrise et la bonne gestion d'un territoire.

Grâce aux progrès réalisés dans le développement toujours croissant des machines et des logiciels, mais également et surtout grâce à l'offre nouvelle en matière de données numériques de référence (GPS, cadastre et VRD notamment), la vague des SIG tend à ranger cartes papier et tables à dessin au placard pour laisser leur place sur le bureau à un micro ordinateur.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 1 – Les outils de la Géographie informatique (Géomatique)

1.2 – Définition d'un SIG

Contrairement aux idées reçues, l'installation d'un micro-ordinateur équipé du logiciel adéquat ne constitue pas un SIG.

Ce constat, bien qu'évident, est malgré tout souvent la cause d'échecs dans le développement d'un SIG au sein d'une entreprise, soit elle publique ou privée. Si un SIG n'est pas non plus défini par l'ensemble des données numérisées disponibles, c'est bien par la combinaison de ces deux facteurs avec la compétence humaine capable de le faire « vivre » que peut se mettre en place un Système d'Information Géographique. En effet, la dimension temporelle est à envisager dès la création d'un tel outil, amené à évoluer sans cesse par définition, puisque créé pour représenter et gérer un territoire.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 1 – Les outils de la Géographie informatique (Géomatique)

1.3 – Les données gérées par un SIG

Un SIG est composé de multiples couches d'information en interaction.
Ces données sont de type « raster » ou « vecteur ».

Raster = sorte de « photo » d'un territoire (photo aérienne, carte IGN...)
→utilisées pour la représentation graphique (ne contiennent pas d'objets)

Vecteur = « objet graphique » auquel est associé des données attributaires.
→Il existe quatre types d'objets graphiques :

- Objets surfaciques
- Objets linéaires
- Objets ponctuels
- Objets textuels

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 1 – Les outils de la Géographie informatique (Géomatique)

1.4 – Les fonctionnalités d'un SIG

Un Système d'information géographique comprend 5 fonctionnalités :

- Abstraction de l'information : Numérisation de la donnée géographique
- Acquisition : Alimentation du SIG par des données existantes ou créées
- Archivage : Stockage des données
- Analyse : Interrogation sur les données et interactions entre elles
- Affichage : Représentation graphique des données et des analyses

→ Outre la restitution de l'information sous forme de cartes, un intérêt fondamental du SIG est donc de pouvoir créer des interactions entre les différentes couches d'information par le biais de requêtes simples.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 1 – Les outils de la Géographie informatique (Géomatique)

1.5 – Les données de référence

Les « données de référence » constituent le socle de l'information sur laquelle vont se greffer toutes les autres informations et analyses.

Ces données sont généralement produites à des fins commerciales par l'IGN (BO Topo, BD Ortho, etc.), ou les producteurs de données routières (Navteq, Téléatlas, etc.).

Font également partie des données de référence, les documents opposables au tiers dont le cadastre, dont la numérisation supervisée par la DGI tend à se généraliser sur l'ensemble du territoire français.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 1 – Les outils de la Géographie informatique (Géomatique)

1.6 – Les données « métier »

Les données « métier » constituent la grande masse de l'information géographique, puisque chaque utilisateur d'un SIG est un producteur de données potentiel.

Ces données sont produites par chacun selon les moyens à disposition : cartes papier, expérience et connaissance du terrain, ou relevés à l'aide d'outils de mesure.

A ce niveau et suivant la même tendance de démocratisation de l'outil informatique, le GPS tient aujourd'hui une place importante dans la production de données à échelle « individuelle », du fait de la simplicité d'utilisation des outils et surtout de leur accessibilité en terme de prix.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 2 – Le Cabinet Optae

2.1 – Les domaines d'activité

Optae assure des missions techniques et économiques au service des collectivités, entreprises et éco-organismes, dans 5 domaines :

- Optimisation des collectes** : analyse détaillée selon l'habitat, bilan de la qualité et de la participation au tri, calcul des marges de fréquence et d'ajustement des circuits, etc.
- Audits techniques** : contrôle des performances de recyclage en centre de tri, fichiers destinés à la mise en œuvre de redevances, conditions de sécurisation des déchèteries, etc.
- Echantillonnage des déchets** : caractérisations par échantillonnage de tous types de déchets, en retour de collecte (flux entrants) ou en sortie de recyclage (flux sortants).
- Assistance à Maîtrise d'Ouvrage** : montage de marchés publics relatifs à la gestion des déchets (marchés de conteneurisation, collecte, communication...).
- Formation** : accompagnement aux choix et à l'utilisation des outils GPS et SIG.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 2 – Le Cabinet Optae

2.2 – Les outils d'analyse

Utilisation et l'exploitation des outils SIG pour l'analyse du territoire dans une optique d'optimisation de la conteneurisation et de la collecte des déchets.

Le cabinet Optae s'est doté d'outils d'analyse basés sur la collecte de l'information directement sur le territoire d'étude (relevés GPS / terrain).

L'utilisation de l'outil GPS, omniprésente dans les études d'optimisation des collectes, confère à l'utilisateur une réelle autonomie en lui permettant d'être **producteur de ses propres données**.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 2 – Le Cabinet Optae

2.3 – Les relevés GPS

Les relevés GPS permettent à la fois de relever et placer sur une carte :

-des objets ponctuels (comme des conteneurs).

→ Mode « Waypoint »

- des objets linéaires constitués d'une série de points relevés à intervalle régulier (comme le tracé d'un véhicule de collecte).

→ Mode « Trace »

Quantifier, qualifier et localiser précisément sur le territoire les flux physiques et les équipements.



10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.1 – Les 8 exemples d’application

Les 8 exemples présentés proviennent de prestations réalisées par Optae :

- 1. Géocodage d’un parc de contenants**
- 2. Suivis de collecte (tracé des bennes + points de collecte)**
- 3. Représentation du périmètre d’un service**
- 4. Prise en compte de l’habitat**
- 5. Evaluation des performances de collecte**
- 6. Optimisation des tournées**
- 7. Production de Road-books**
- 8. Implantation de colonnes enterrées**

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.2 – Géocodage d’un parc de contenants

Le logiciel Mapinfo, couplé à un puissant outil de géocodage développé par la société Acxiom, permet de représenter sur un fond de carte une couche d’objets ponctuels créés à partir d’une base de donnée, selon un champ qualifiant l’adresse de chaque entrée.

Couplée à un découpage du territoire selon la fréquence de collecte, la répartition de la dotation en contenants associées aux données attributaires de flux, volumes, etc., permet une analyse précise des besoins auxquels la collectivité devra répondre en termes de collecte des déchets.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.3 – Suivis de collecte (tracé des bennes + points de collecte)

L’utilisation du GPS permet de restituer un certain nombre d’indicateurs qualitatifs et quantitatifs concernant la tournée :

- Les indicateurs de masses, durées, et distances
- Le tracé GPS du circuit de la benne (départ/retour dépôt)
- Relevé des coordonnées GPS de chaque point de collecte (« waypoint »)
- Par point de collecte sont identifiés : le type d’habitat et de détenteur, ainsi que les volumes présentés selon le taux de remplissage, la qualité du tri,...

S’ils permettent d’affiner la précision en termes de localisation des contenants, ces relevés contribuent aussi à une analyse détaillée des masses collectées et des pratiques de la population concernée (qualité du tri, fréquence de présentation des bacs, etc.).

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.4 – Représentation du périmètre d’un service

Les besoins, ainsi que les moyens de chaque collectivité consacrés au développement de l’outil SIG sont différents. Si certaines d’entre elles pourront fournir un nombre important de données graphiques et alphanumériques concernant leur territoire (BD de l’IGN, cadastre, ...), d’autres ne seront pas en mesure de répondre à la demande du prestataire en termes de cartographie numérique.

Les données relevées par GPS peuvent là encore se révéler précieuses, au-delà même de l’analyse des flux collectés. Les nuages de points relevés lors de suivis de collecte permettent de localiser de façon simple les zones d’urbanisation d’un territoire, voire d’en estimer la densité de population.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.5 – Prise en compte de l’habitat

Les données de l’INSEE sont aussi une précieuse source d’information.

Si le découpage en îlots est amené à disparaître, il n’en reste pas moins utile pour qualifier un territoire par son type d’habitat dominant.

Affiné par un travail de photo interprétation, la méthode permet de mettre en évidence des besoins potentiels en terme de collecte des déchets (collecte en C1 ou C2 pour du pavillonnaire, en C3 pour du logement collectif, etc.).

.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.6 – Evaluation des performances de collecte

De part les possibilités d’interactions entre les différentes couches d’information sur un même territoire, l’outil SIG permet, dans la phase d’état des lieux, de calculer certains indicateurs à une échelle aussi fine que l’adresse, puis par agrégation celle du quartier ou de l’îlot.

La géolocalisation de colonnes à verre par GPS va par exemple permettre de donner une dimension spatiale à des relevés de collecte rendus par colonne sous la forme d’une liste.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.7 – Optimisation des tournées

Suite à l’intégration des données relevées lors des suivis de collecte, le logiciel SIG permet un calcul rapide des indicateurs de collecte tant pour un secteur défini comme un quartier ou une commune, que pour une « micro-zone » dessinée sur le fond de carte.

De cette manière, le SIG permet de déterminer des équilibrages entre les tournées en termes de temps de collecte, distances parcourues et masses collectées.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.8 – Production de Road-books

Si les outils décrits et utilisés par le cabinet Optae ne prétendent pas rivaliser avec des logiciels métiers dédiés à la création et l’optimisation de tournées, ils permettent néanmoins d’accompagner la collectivité ou le prestataire de collecte jusqu’à la production de « road books » afin de faciliter le travail des chauffeurs lors de la prise en main d’un nouveau circuit de collecte.

Le « road book » permet de détailler l’itinéraire à suivre, rue par rue en incluant les données de temps et de distances.

10° Assises Nationales de la gestion territoriale des déchets

Partie 3 – Exemples d’application des méthodes « GPS-SIG »

3.9 – Implantation de colonnes enterrées

La collecte enterrée séduit aujourd’hui un nombre croissant de collectivités, en particulier au cœur des grands ensembles où la densité de population et la production de déchets sont les plus élevées.

Afin de maîtriser les coûts de tels projets et optimiser le maillage du territoire desservi, l’analyse conjuguée des données de population par immeuble et des relevés de collecte permettent de définir le nombre de colonnes nécessaires, ainsi que leur « aire de desserte », et donc leur emplacement potentiel. Ces emplacements sont définis en fonction des contraintes d’accès depuis les logements desservis, mais aussi des contraintes liées aux obstacles aériens (arbres, mobilier urbain, ...) et aux réseaux aériens et souterrains.