



LA TARIFICATION INCITATIVE :

LES PRÉCONISATIONS DES FABRICANTS DE MATÉRIELS

1 / Contexte et enjeux

La hiérarchie de la gestion des déchets énoncée par la Directive 2008/98/CE (appelée « directive cadre », article 4) priorise la prévention au regard des différents modes de traitement et de valorisation des déchets¹.

Ce principe de réduction des déchets a été traduit sous forme d'objectifs chiffrés dans plusieurs textes réglementaires. Le plus important est l'article 10 de la loi n° 2020-105 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (Loi AGECE) qui indique un objectif de réduction de 30 % des quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010 et de 50 % en 2025. Il précise aussi que « la mise en décharge des déchets non dange-

reux valorisables est progressivement interdite ».

En complément de ce principe de réduction à la source, l'État français incite également les EPCI compétents pour le SPCD à réduire les quantités d'OMR traitées en valorisation énergétique ou faisant l'objet d'un stockage en installation de stockage de déchets non dangereux. La TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes) qui doit être acquittée par les EPCI pour tous les déchets qui font l'objet

d'une valorisation énergétique ou d'un enfouissement en installation de stockage a vu son montant augmenter de manière très importante au cours des dernières années. En 2025, elle a atteint 69 € par tonne de déchets enfouie et 25 € par tonne de déchets valorisée en énergie.

La réglementation vise à favoriser une amélioration des performances de gestion des déchets d'emballage ou des déchets alimentaires.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex:32008L0098>

Le règlement emballages publié en 2025 par le parlement européen fixe un objectif de taux de collecte séparative de 90 % pour les bouteilles plastiques et les récipients métalliques pour boissons à usage unique d'ici à 2029 dans chaque État membre ainsi qu'une réduction de 15 % des déchets d'emballages en 2040.

L'obligation de tri à la source des biodéchets pour tous les producteurs, qui est effective, depuis le 1^{er} janvier 2024 s'inscrit aussi dans ce cadre. Ces incitations réglementaires et financières influencent fortement les politiques des EPCI en charge de mettre en œuvre le SPGD. En effet, les enjeux de maîtrise des coûts, de réduction de la production d'ordures ménagères résiduelles, de l'amélioration des taux de collecte des emballages et des déchets alimentaires sont au cœur des préoccupations des EPCI.

À l'aune de ces nouveaux enjeux, la tarification incitative apparaît comme l'un des systèmes qui répond le mieux à toutes ces contraintes. Ce mode de facturation présente de nombreux avantages, notamment la réduction des quantités d'OMR (Ordures Ménagères Résiduelles) et l'amélioration du tri à la source des emballages recyclables et des déchets alimentaires. Selon une étude publiée par l'ADEME

« Le règlement emballages publié en 2025 par le parlement européen fixe un objectif de taux de collecte séparative de 90 % pour les bouteilles plastiques et les récipients métalliques pour boissons à usage unique d'ici à 2029 dans chaque état membre ainsi qu'une réduction de 15% des déchets d'emballages en 2040. »

en janvier 2024 ², sa mise en place par un EPCI entraîne après sa mise en œuvre :

- Une diminution de 47 % en moyenne de la quantité d'OMR produite,
- Une augmentation de 28% de la quantité d'emballages collectée.

L'étude indique également un intérêt pour la collecte des biodéchets puisqu'elle souligne « les collectivités en Tarification Incitative ont un ratio OMR moyen inférieur de 10 kg/hab./an en comparaison aux collectivités en TI qui n'ont pas mis en place la collecte des biodéchets ».

La mise œuvre de la tarification incitative sur un territoire suppose une adaptation des équipements et un accompagnement opérationnel.

Son déploiement est favorisé par

différents textes législatifs :

- L'article 46 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 dite loi de programmation du Grenelle de l'Environnement indique « l'instauration par les collectivités territoriales compétentes d'une tarification incitative pour le financement de l'élimination des déchets des ménages et assimilés ».
- L'article 70 de la loi de Transition Énergétique pour la croissance verte fixe un objectif de couverture de 15 millions de personnes concernées par ce dispositif en 2020 puis 25 millions en 2025.

Toutefois, la population couverte reste relativement faible puisque ce mode de facturation 6,55 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2021 alors que la loi LTECV fixe un objectif de 25 millions d'habitants à l'horizon 2025.

Ce document a pour but de présenter les principales solutions matérielles et logicielles existantes pour ce type de facturation et d'effectuer des préconisations afin de réussir sa mise en œuvre par les EPCI ou les opérateurs de gestion des déchets. ■

« À l'aune de ces nouveaux enjeux, la tarification incitative apparaît comme l'un des systèmes qui répond le mieux à toutes ces contraintes. »

2 / Modalités de financement du Service Public de Gestion des Déchets

Les EPCI (Établissements Publics de Coopération Intercommunale) compétents en matière de collecte des déchets ménagers ont la possibilité de financer le SPGD de différentes manières :

- La Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères (TEOM) : Elle est régie par les articles 1520 à 1526 du code général des impôts. Il s'agit d'un impôt lié à la taxe foncière qui porte sur les propriétés soumises à la taxe foncière ou les propriétés bâties. Elle est prélevée par l'administration fiscale et son montant varie en fonction de la valeur locative du logement. Elle peut être complétée par le budget général lorsque les dépenses sont supérieures aux recettes.
- La Redevance d'Enlèvement des Ordures Ménagères (REOM) : Elle est définie par l'article L2333-76 du code général des collectivités territoriales. Elle est instituée par les collectivités territoriales compétentes en matière de collecte des DMA. Son montant est calculé selon le service rendu et doit être acquitté uniquement par les usagers du service. Elle peut être basée sur le nombre d'habitants au foyer et/ou le volume du bac mis à disposition.

En complément, il existe aussi la Redevance Spéciale qui s'applique uniquement dans le cas de la TEOM et qui concerne les producteurs non ménagers (déchets dits assimilés) collectés

« Un amendement visant à faciliter la mise en œuvre de la tarification incitative a été adopté par l'Assemblée nationale dans le cadre du projet de loi de finances pour 2024. »

dans le cadre du SPGD.

L'ADEME définit la tarification incitative comme « l'introduction dans le calcul de la REOM ou de la TEOM **d'une part variable dépendant de la quantité et éventuellement de la nature des déchets produits par chaque usager** ».

Ainsi, pour les deux modes de financement précédents (TEOM ou REOM), **une part variable viendra compléter la part fixe déjà existante**. Elle est directement liée à la quantité de déchets produite. Dans la plupart des cas, le montant de la part variable est calculé selon le poids du bac collecté ou le volume (calculé en fonction du nombre de levées (PAP) ou de dépôts (PAV)).

Un amendement visant à faciliter la mise en œuvre de la tarification incitative a été adopté par l'Assemblée nationale dans le cadre du projet de loi de finances pour 2024.

L'article 150 de la loi de finances n° 2023-1322 du 29 décembre 2023 indique qu'un EPCI « peut ne pas ins-

tituer la part incitative sur le territoire de ses communes membres dont la proportion de logements situés dans des immeubles collectifs est supérieure à 20 % du nombre total de logements dans chacune de ces communes. La proportion de logements situés dans des immeubles collectifs, appréciée sur le territoire de chaque commune, est mise à la disposition de l'établissement public de coopération intercommunal par l'administration fiscale.

L'amendement adopté supprime donc l'obligation pour les EPCI d'harmoniser les différents modes de financement qui subsistaient à la suite d'une modification de son périmètre. À noter qu'il s'applique uniquement pour les EPCI qui financent la gestion des déchets ménagers par une TEOM et non pas ceux qui appliquent la REOM.

On retiendra que cette modification s'applique sur le territoire de chaque commune située dans un même EPCI mais ne s'applique pas à l'échelon intracommunal ; L'harmonisation demeure donc la règle au sein de chaque commune. ■

² <https://bibliothèque.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/6774-tarification-incitative-et-inciviles.html>

3 / Les étapes de mise en œuvre

Cette partie présente les chapitres les plus importants pour son application :

1. Constituer une base de données fiable et récente :

L'objectif est de permettre au gestionnaire du service de gérer les comptes de chaque producteur et redevable. Il s'agit d'attribuer un identifiant unique par point de production afin de pouvoir procéder ensuite à la facturation.

2. Appairer des données entre le fichier fiscal et le fichier des producteurs :

Il s'agit de lier l'identifiant RFID avec l'identifiant unique de l'étape 1.

3. Mettre à disposition du producteur son identifiant RFID :

Le matériel utilisé pour la collecte des déchets contenant une puce est distribué au producteur. Elle peut être implantée au sein d'un bac roulant ou via un badge nominatif qui peut être physique ou virtuel (téléphone mobile). Celui-ci sera utilisé dans le cadre d'un contrôle d'accès présent sur un CAV, un abri-bac ou pour accéder à une déchèterie.

4. Définir une unité de mesure :

Le service opérationnel sélectionne ensuite l'unité de mesure qui sera

utilisée pour la facturation. On en dénombre 3 différentes :

- Volume : Levée du bac de X litres ou ouverture du tambour de Y litres,
- Poids du contenant,
- Nombre de passages en déchèterie,
- Nombre d'ouvertures du tambour.

5. Attribuer une valeur à chaque utilisation de l'identifiant RFID :

Le but est de comptabiliser chaque utilisation du matériel utilisé pour la collecte des déchets : 1 pour une utilisation du volume, X kilo pour un poids, 1 pour un passage. Ce comptage est effectué par un lecteur de puces installé sur le lève-conteneur de la BOM, avec ou sans mesure et enregistrement du poids, un système de contrôle d'accès installé sur le CAV avec ou sans enregistrement d'un poids ou à l'entrée de la déchèterie.

6. Transmettre les informations collectées à un serveur d'exploitation :

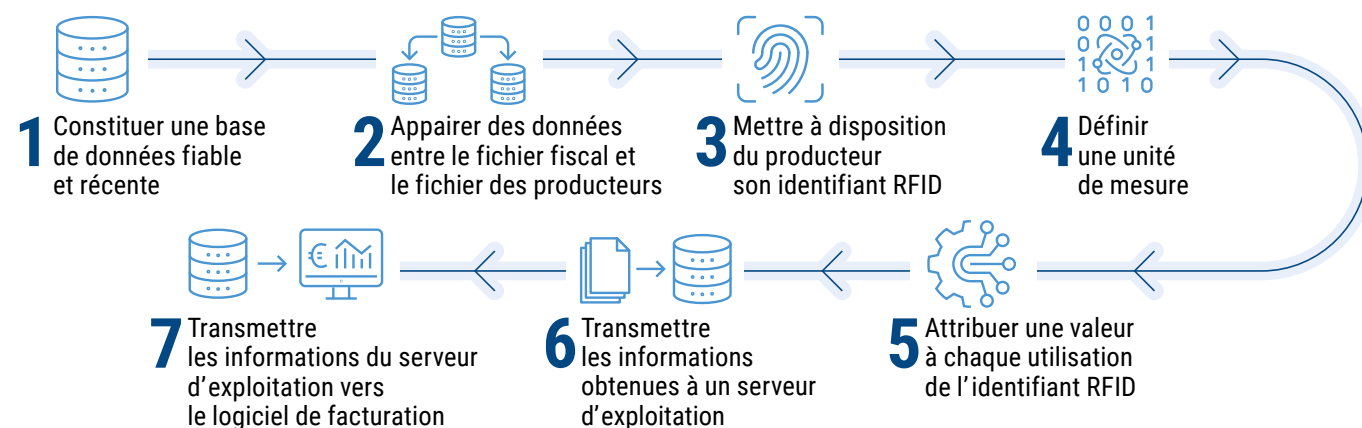
Les données valeur mesurée/unité de mesure/identifiant RFID sont

transmises par le système embarqué de lecture RFID ou par le système de contrôle d'accès vers un serveur d'exploitation mis en place par le fournisseur du système embarqué ou du contrôle d'accès. Si ce serveur d'exploitation héberge la base de données des usagers/producteurs, chaque donnée transmise est attribuée à l'identifiant unique (1 levée/120 litres/010bf5e0b7 attribué à l'identifiant producteur 90001). Ce dernier peut être un numéro invariant transmis par la DGFIP ou un numéro obtenu via le fichier d'appel. Si la base de données des producteurs n'est pas gérée par le serveur d'exploitation, ces données doivent ensuite être exportées vers le logiciel de facturation afin que chaque utilisation soit rattachée au producteur.

7. Transmettre les informations du serveur d'exploitation vers le logiciel de facturation :

les informations permettront d'ajuster la partie variable de la facture annuelle. ■

« Le but est de recenser chaque utilisation du matériel utilisé pour la collecte des déchets : 1 pour une utilisation du volume, X kilo pour un poids, 1 pour un passage. »



4 / Une technologie commune à toutes les solutions existantes : la technologie RFID

Les solutions fonctionnent toutes à partir d'un système RFID composé par :

- Un lecteur qui est le générateur d'une fréquence électromagnétique diffusée par l'intermédiaire d'une antenne,
- Une puce également appelée tag ou transpondeur et composée d'un micro-circuit (ou puce électronique) sans alimentation et d'une antenne. Le micro-circuit est le cerveau du transpondeur. Il stocke un numéro unique et gère la communication avec le lecteur. L'antenne sert à capter l'énergie envoyée par le lecteur pour alimenter la puce et établir la communication.

Lorsque l'antenne de la puce reçoit le champ électromagnétique du lecteur, elle convertit le rayonnement et alimente son micro-circuit. Celui-ci « se réveille » et transmet immédiatement en retour son TID (Tag Identifier) par l'intermédiaire de l'antenne selon un protocole de communication bien défini. Le TID est un numéro unique gravé au laser sur le micro-circuit.

« Lorsque l'antenne de la puce reçoit le champ électromagnétique du lecteur, elle convertit le rayonnement et alimente son micro-circuit. »

Ce mode de communication se déroule à l'initiative de la puce qui « parle en premier ». Il est aussi appelé TTF (Tag Talks First). Les principales fréquences existantes sont les suivantes :

- 125 & 134,2 kHz dans la bande LF (Low Frequency) des basses fréquences. Elles sont adaptées aux applications d'identification, de traçabilité de tout type d'objet sur tout type de matériaux, métaux, plastiques (et animaux pour le 134,2 kHz). La technologie permet une distance de lecture allant jusqu'à 5 cm.
- 13,56 MHz dans la bande HF (High Frequency) des hautes fréquences. Cette fréquence est utilisée dans des applications d'identification et de traçabilité. Elle présente comme intérêt de communiquer une plus grande quantité de données par

rapport à la bande LF. Le mode de communication est différent car le lecteur émet un signal à fréquence fixe, la puce est « réveillée » mais elle ne « parle pas ». Elle attend de recevoir une identification (clé, mot de passe) puis des commandes afin d'émettre les données qu'elle contient, le protocole est aussi différent, il est de type ITF pour Interrogator Talk First.

- 433 MHz et 860-960 MHz dans la bande UHF (Ultra High Frequency) des très hautes fréquences. L'UHF se caractérise principalement par des distances de lecture plus grandes que les fréquences basses (125KHz) ou hautes (13,56 MHz) et peuvent aller jusqu'à plusieurs mètres, en étant associées à des antennes aux champs de lectures entièrement paramétrables.

Le choix de la fréquence RFID retenue est vital dans la mesure où il détermine :

- Le type de puces à utiliser,
- Le positionnement de la puce sur le contenant à identifier,
- Le système de lecture,
- Les performances exigibles compte-tenu des spécificités techniques liées à chaque fréquence.

Ce qui posait précédemment un problème avec la lecture parasite, d'autres puces, dans un contexte de collecte de bacs, est aujourd'hui résolu. Désormais, les équipements fonctionnent avec des codes d'identification unique et/ou avec insertion de la liste des puces autorisées (white list), ce qui empêche la lecture parasite de puces non référencées.

Enfin, les supports des puces UHF sont de plusieurs types (étiquette induction silicone-bloc ABS), et fonctionnent si nécessaire sur des

bacs métalliques (puces spécifiques). Ils sont également très résistants aux conditions de travail de la collecte, qui connaissent de fortes variations de température, dans des milieux humides et acides.

Le recours à des équipements éprouvés sur le terrain, disposant d'un fort retour d'expérience sur toutes les fréquences et avec différents opérateurs, constitue un gage de fiabilité pour les EPCI. ■

« Ils sont également très résistants aux conditions des travail de la collecte, qui connaissent de fortes variations de température, dans des milieux humides et acides. »

5 / Collecte des déchets en porte à porte : Les puces et leurs systèmes de lecture

Le bac roulant conforme, à la norme EN 840, est équipé d'un logement pour la puce. Certains fabricants intègrent nativement des dispositifs d'identification pérennes dans les bacs (gravure laser, puce encapsulée, design résistant aux cycles de collecte), limitant les besoins en maintenance ou en remplacement.

Dans le cas d'une collecte avec identification, la puce est lue par un lecteur placé sur le lève-conteneur de la BOM, qui transmet ensuite les informations à un système informatique embarqué placé dans la cabine de la BOM.

Il est recommandé aux utilisateurs d'acquérir des bacs équipés de puce directement en usine.

La mise en place de la tarification incitative appliquée à la collecte des déchets en porte à porte s'accompagne des mesures suivantes :

- L'utilisation de bacs roulants « pucés », c'est-à-dire équipés d'une puce permettant l'identification unique du bac lors de sa collecte et donc du producteur des déchets qu'il contient,
- L'équipement des Benches à Ordures Ménagères avec un système de lecture permettant l'identification horodatée et géocodée des bacs lors de leur collecte, la comptabilisation et l'enregistrement des levées avant leur export vers le logiciel de gestion des bacs, des collectes et de la facturation.

Les différents formats de puce

Les puces utilisées pour l'identification des objets utilisent les ondes radio pour communiquer sans batterie ni contact physique : il s'agit de puces dites passives.

Actuellement, deux formats de puce sont utilisés pour l'identification des bacs roulants : le Bin Tag et l'étiquette UHF.

Le Bin Tag

De forme cylindrique et dédié aux applications RFID de gestion des déchets, c'est le format de puce le plus utilisé et qui offre des performances optimales.

Puce encapsulée de type bin tag.



Il résiste aux actes de vandalisme, garantit des données et une fiabilité optimale de manière simple et efficace. Il est adapté au logement standard situé sous la collerette des bacs roulants en plastique et sa mise en place est simple et rapide. Il est résistant à l'eau, aux brouillards salins, aux huiles, aux jus divers et aux chocs.

Le Bin Tag peut être utilisé avec différentes fréquences :

- 125 KHz (basses fréquences)
- 134,2 KHz (basses fréquences)
- 13,56 MHz (hautes fréquences)
- 860-960 MHz (très hautes fréquences)

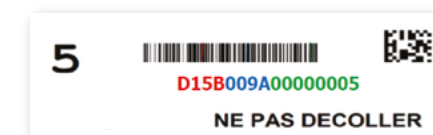
Remarque 1 : En cas d'utilisation de conteneurs métalliques, le modèle de Bin Tag (puce RFID) doit être adapté afin de limiter la dégradation possible des performances de lecture induite par l'environnement métallique.

Remarque 2 : Il est à noter que les performances de lecture des Bin Tags UHF peuvent être altérées du fait de l'enroulement de l'antenne au sein du cylindre en polypropylène. En effet, la lecture d'une antenne UHF

est optimale lorsque le lecteur se trouve dans un plan perpendiculaire à cette dernière.

L'étiquette UHF

Une alternative au Bin Tag existe sous la forme d'étiquette UHF et peut être utilisée lorsque la fréquence UHF est retenue par l'utilisateur.



Exemple d'étiquette UHF pour bac roulant.

L'antenne UHF est alors positionnée à plat au sein d'une étiquette autocollante qui sera positionnée sur la cuve du bac. Ce format apporte une plus grande souplesse de positionnement par rapport au Bin Tag UHF, qui lui peut être placé uniquement dans le logement standard situé sous la collerette du bac.

Il permet en outre de positionner l'antenne à plat afin d'optimiser la qualité de la lecture (versus l'enroulement du Bin Tag). Il est par ailleurs possible de positionner plusieurs étiquettes (avec le même identifiant RFID) sur un même contenant afin de maximiser

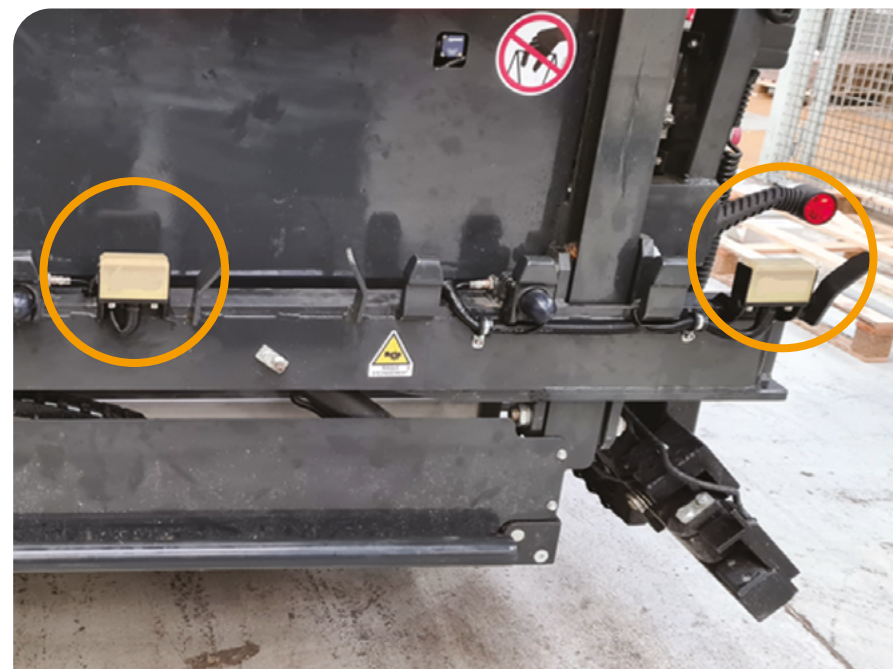
les performances de lecture.

Dans un contexte UHF, le positionnement de l'étiquette sur les bacs est extrêmement important et conditionnera les performances de lecture du système RFID équipant les véhicules de collecte. En effet, en fonction du type de collecte (latérale ou arrière) et des attentes fonctionnelles (blocage des bacs sans puce et/ou en liste noire), le positionnement du ou des lecteurs RFID peut varier. Il détermine l'endroit où les étiquettes doivent être placées sur les bacs afin que les lectures soient optimisées.

Les étiquettes UHF autocollantes sont plus vulnérables et exposées que les Bin Tags.

les systèmes embarqués de lecture RFID

Pour identifier les bacs collectés lors d'une tournée en porte à porte, le véhicule de collecte doit être équipé d'un système de lecture adapté à la fréquence des Bin Tags installés sur les bacs. L'architecture du système RFID va dépendre de cette fréquence.



Équipement d'une benne bi-compartmentée avec dents antenne RFID.

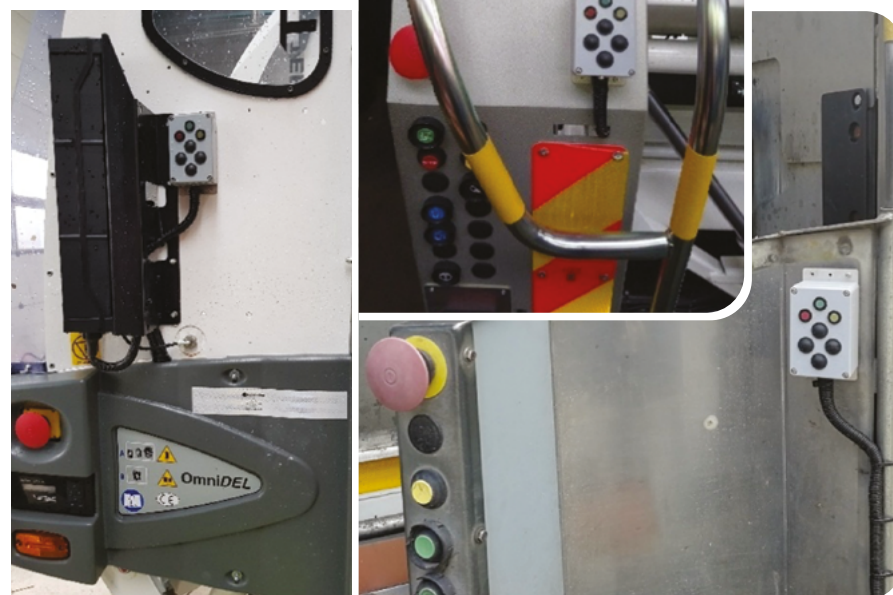
Systèmes RFID basse et haute fréquence

L'identification des bacs pucés en basse ou haute fréquence est basée sur le principe de la lecture à très courte distance. Pour lire le Bin Tag positionné sous la collerette, le bac doit être correctement accroché sur le peigne. La puce se retrouve alors juste au-dessus de la « dent antenne » qui va effectuer la lecture de l'identifiant RFID contenu dans la puce. Lorsque les bacs sont pucés en basse (125 / 134 KHz) ou en haute fréquence (13,56 MHz), l'architecture du système embarqué de lecture RFID est identique. Le système est composé des éléments suivants :

- Deux (benne mono-compartmentée) ou trois (benne bi-compartmentée) dents antennes positionnées sur le peigne,
- Deux ou trois décodeurs, deux boîtiers anomalies avec un moyen de visualisation du statut de la levée en cours (voyants) permettant de distinguer pour chaque bac accroché sur le peigne, la lecture normale d'une absence de lecture ou d'une

lecture de puce en liste noire,

- Le calculateur (unité centrale) du système RFID qui est connecté :
- Aux lecteurs composés des dents antennes et du décodeur afin d'enregistrer chaque levée avec géocodage et horodatage.

Exemple de boîtier anomalies avec voyants.

- Aux boîtiers anomalies pour enregistrer chaque anomalie et l'associer à l'identifiant de la puce du bac en cours de vidage.

- A un éventuel système de pesée dynamique pour enregistrer le poids de chaque bac vidé.

Dans le cadre de la REOMi, le calculateur doit pouvoir éventuellement gérer le blocage du vidage du bac s'il détecte que celui-ci est classé en liste noire ou qu'il n'est pas pucé (ou absence de lecture). La stratégie de blocage est déterminée par la collectivité et peut être paramétrée sur le système RFID pour chaque tournée. Le calculateur doit être en capacité de mémoriser les données de levées des bacs tant qu'elles n'ont pas été transmises ou déchargées afin d'éviter toute perte de données liée à la facturation.

Les données enregistrées par le système RFID doivent être géocodées et horodatées. Elles doivent en général être transmises en temps réel au système serveur central via des réseaux de télécommunications mobiles 3G/4G/5G.

Afin de permettre leur traitement et leur historisation — notamment au travers du logiciel de gestion des contenants, de la collecte et de la facturation — les données collectées par le système doivent être les suivantes :

- Les date, heure, minutes et secondes de la lecture RFID,
- La position GPS (coordonnées X,Y),
- L'identifiant de la puce RFID (n° unique),
- L'identifiant du véhicule,

- Le nom de la tournée,
- L'anomalie associée (si déclaration lors de la levée),
- La chaise (droite, gauche, combinée),
- Le statut de la levée :
 - Lecture puce : oui / non
 - Levée autorisée : oui / non (blacklist ou blocage)
 - Bac Collecté : oui / non

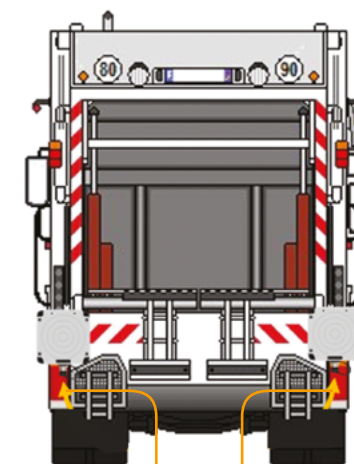
Sauf cas spécifique (mini-benne, benne à chargement latéral les éléments décrits précédemment sont

situés à l'extérieur et à l'arrière du véhicule.

Depuis la cabine, il doit être possible au chauffeur de :

- Sélectionner et lancer la tournée sur laquelle le véhicule va collecter afin
- D'affecter les levées au bon circuit,
- De charger la configuration (notamment des blocages) associée à ce circuit.

Quelques exemples ci-dessous de positionnement d'antennes sur des systèmes RFID UHF :



Un lecteur UHF positionné de chaque côté du basculeur perpendiculaire au peigne.



Système RFID UHF à 2 antennes positionnées de part et d'autre du LC.



Système RFID UHF à 2 antennes positionnées sur chaque chaise.

- Visualiser les levées en temps réel afin de pouvoir éventuellement forcer un blocage. Un mécanisme de forçage du blocage peut également être prévu à l'arrière du véhicule tout comme la désactivation des blocages elle-même.

- Réaliser un contrôle du bon fonctionnement des organes du système avant le départ en tournée : lectures RFID, présence des bacs, fonctionnement des voyants et des boîtiers anomalies, fonctionnement du blocage.

Ces opérations sont opérées à partir d'un écran tactile connecté au calculateur RFID.

Systèmes bi ou tri-fréquence LF et HF

il peut arriver qu'un EPCI compétent ait, pour des raisons historiques, un territoire de collecte équipé à la fois de bacs en 125 KHz et de bacs en 13,56 MHz. Certains systèmes RFID actuels ont la capacité de lire les deux fréquences de puce avec un même équipement spécifique.

En revanche, il n'existe pas à date de système de lecture à la fois LF/UHF ou HF/UHF ou LF/HF/UHF.

Systèmes RFID Ultra Haute Fréquence

Les systèmes RFID UHF permettent une lecture des puces ou étiquettes UHF à plus longue distance. Ils sont constitués des mêmes éléments (antennes, décodeurs, boîtiers anomalies, calculateur et tablette) que les systèmes LF ou HF. Les différences se situent principalement au niveau de la partie antenne :

- Un système UHF peut être constitué d'une ou deux antennes.
- La ou les antennes ne sont pas positionnées sur le peigne en lieu et place d'une dent mais peuvent se trouver soit :
 - Dans la trémie,
 - D'un côté ou de chaque côté du peigne,
 - Sur les chaises.

Prédisposition des véhicules de collecte

Le syndicat FAMAD recommande d'utiliser des véhicules de collecte « prédisposés » afin de permettre le montage des différents composants du système de lecture et la gestion des éventuels blocages techniques.

« Les opérations de prédisposition des véhicules de collecte nécessaires à l'installation d'un système embarqué de lecture RFID sont connues des fabricants de bennes à ordures ménagères. »

En fonction du type de système (LF/HF ou UHF), les points de prédisposition peuvent varier. Dans le cas d'une benne à préhension arrière par peigne, les prédispositions essentielles pour un système LF ou HF sont :

- La prédisposition du peigne avec des supports pour insérer les dents antennes (dent à droite sur chaque chaise),
- La prédisposition des signaux d'entrée/sortie du lève-conteneur permettant le raccordement du calculateur RFID avec les capteurs de présence bac pour la confirmation de chaque lecture de puce et la commande de STOP du lève-conteneur pour la gestion des blocages de bacs.

Les opérations de prédisposition des véhicules de collecte nécessaires à l'installation d'un système embarqué de lecture RFID sont connues des fabricants de BOM. En effet, les documents de spécification de ces prédispositions sont largement diffusés depuis plusieurs années auprès des fabricants de BOM, des opérateurs de gestion des déchets et des

collectivités territoriales par les fournisseurs de systèmes RFID.

Dans le cas d'un système UHF, la prédisposition du peigne n'est pas nécessaire dans la mesure où les antennes ne sont pas sur le peigne.

Application web et export des données

Le système serveur central auquel est connecté le système RFID embarqué doit permettre :

- La configuration du système RFID (blocage, gestion des doublons de lecture, anomalies, ...) et son envoi automatique vers les systèmes,
- La création ou le chargement des listes noires de bacs en connexion avec un logiciel de gestion des contenants et de la facturation et son envoi aux systèmes RFID,
- L'import des levées et anomalies enregistrées par les systèmes RFID,
- Le stockage et l'export de ces mêmes données de levées vers le logiciel de gestion de la facturation RI/TI RS. ■

« Le syndicat FAMAD recommande d'utiliser des véhicules de collecte « prédisposés » afin de permettre le montage des différents composants du système de lecture et la gestion des éventuels blocages techniques. »

6 / Collecte des déchets en point d'apport volontaire : Les systèmes de contrôle d'accès (CAV, Abri-bacs..)

Unité de facturation

En France, la facturation au nombre d'ouvertures est privilégiée car elle ne nécessite pas l'installation d'un système de pesée contrairement au cas d'une facturation au poids. Cette dernière est très peu utilisée car le dispositif est onéreux et impose un étalonnage périodique. Le fait que la pesée soit installée sur chaque CAV et leur dispersion en accroissent nettement le coût d'entretien. Cette unité est principalement utilisée en Suisse par quelques villes.

La facturation basée sur le nombre d'ouvertures tient également compte du volume du dispositif d'introduction des déchets (tambour ou trappe). En fonction des matériels proposés, le volume peut varier entre 30 et 80 voire 100 l.

Le choix de ce volume peut être déterminé en fonction du flux de déchets.

Le dispositif de contrôle d'accès

Ce système installé sur les CAV ou les abri-bacs est équipé d'une serrure qui contrôle l'ouverture du dispositif d'introduction des déchets (double tambour ou trappe volumétrique par exemple) et d'un dispositif appelé système anti-retour. Il a pour objectif d'empêcher plusieurs utilisations avec un seul badgeage ; la serrure est pilotée par un boîtier électronique autonome placé le plus fréquemment à l'intérieur du contenant. Ces deux éléments

« Le syndicat FAMAD recommande d'utiliser un contrôle d'accès avec un lecteur de badge RFID haute fréquence (13.56 MHz). »

sont installés dès la mise en service du dispositif ou à posteriori via une opération dite de rétrofit.

Le syndicat FAMAD recommande d'utiliser un contrôle d'accès avec un lecteur de badge RFID haute fréquence (13.56 MHz).

Il est préconisé que les boîtiers disposent de fonctionnalités permettant l'utilisation de badges dématérialisés pour les usagers permanents ou de passage (touristes, visiteurs)

Badges d'identification

L'identification des usagers est simplifiée grâce à l'utilisation de badges au format carte de crédit, ou porte clé, dotés d'une puce passive opérant à une fréquence de 13,56 MHz et disposant d'une mémoire de 1 kB. Ces badges sont du type Mifare/Desfire, conformes aux normes strictes telles que l'ISO 14443A, l'ISO 14443B et l'ISO/IEC 13443A. Ces caractéristiques garantissent une compatibilité et une interopérabilité optimale avec les systèmes existants, assurant ainsi une intégration fluide dans l'écosystème des EPCI.

La mémoire substantielle de 1 kB offre une capacité suffisante pour stocker de manière sécurisée les données

nécessaires à l'identification de l'utilisateur, tandis que la puce passive permet une communication sans fil efficace, simplifiant ainsi les processus d'authentification et contribuant à une expérience utilisateur fluide et sécurisée.

Les badges sont donc à privilégier et sont donc dotés des caractéristiques techniques suivantes :

- Double codification : zones autorisées et UID de l'utilisateur
- Puce RFID/NFC ISO/IEC 13443A
- Résumé des fonctionnalités MIFARE 1KB
- 1024 Byte EEPROM (768 Byte disponibles pour les applications)
- Numéro de série unique à 56 Bits
- 16 secteurs sécurisés séparément adaptés au support multi-applications
- Opérations de mémoire arithmétique
- 2 x 48 bits-clés pour le secteur pour la hiérarchie clé
- Conditions d'accès configurables gratuitement, basées sur une hiérarchie clé à 2 niveaux
- Nombre d'opérations d'écriture unique : 1 000 000 (Un badge peut donc être réutilisé et réattribué à un nouvel usager par la collectivité).

La prédisposition de CAV

Les adhérents de FAMAD recommandent de recourir à des CAV prédisposés. Cela permet de garantir la bonne intégration du contrôle d'accès. Cette prédisposition est de la responsabilité du fabricant du CAV.

Il est important de différencier les termes suivants :

Prédisposition

Le CAV doit disposer des éléments suivants :

- Une ouverture ainsi que des perçages ou des goujons filetés permettant de fixer le boîtier électronique (voir paragraphe spécifique).
- Des stoppeurs ou bien des éléments de fixation permettant de monter facilement des stoppeurs ou autres plots permettant de bloquer facilement l'unité volumé-

trique avec une serrure (voir paragraphe spécifique).

- Une plaque métallique pour le capteur fin de course ; appelée aussi plaque de détection.

- Une place suffisante pour pouvoir installer le lecteur ainsi que le pack batterie.

Pré-équipement

Par ailleurs, la distance entre l'ouverture du CAV destinée à la fixation du boîtier électronique et les points de fixation des autres éléments du système de contrôle d'accès doit être inférieure à un mètre. L'expérience acquise dans la fabrication de colonnes prééquipées pour le contrôle d'accès, avec compatibilité RGPD et interfacement logiciel, facilite le déploiement à grande échelle.

L'accès aux différents éléments du

contrôle d'accès (boîtier électronique, câbles, serrure, batterie) doit être simple et ne doit pas nécessiter des manipulations trop contraignantes (soulever le CAV, entrer dedans).

Il doit être également possible sans l'utilisation d'outillage spécifique au fabricant (présence d'une trappe de service à l'arrière ou idéalement sur le côté).

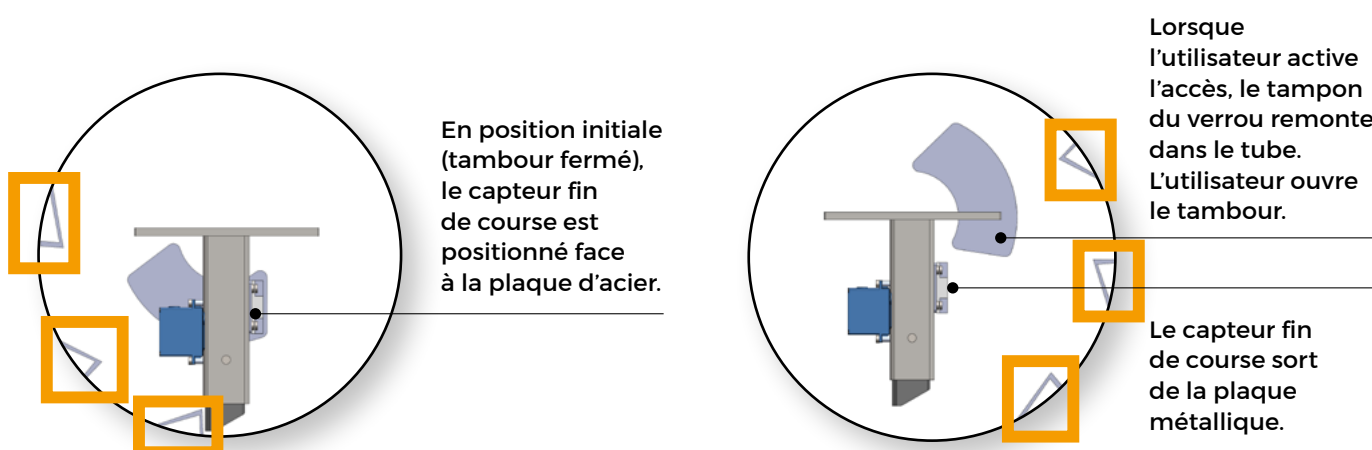
L'ouverture recommandée sur les CAV

FAMAD préconise une ouverture de taille minimale de 10 x 10 cm. Cette dimension permet d'accueillir la majorité des boîtiers électroniques du marché.

Les stoppeurs

Ces stoppeurs (appelés aussi plots ou butées anti-retour) permettent d'empêcher le retour en arrière tant que le tambour n'a pas été ouvert complètement. Ce système permet de valider l'ouverture complète (et non partielle) du tambour et ainsi comptabiliser les ouvertures réelles.

Ces plots prennent généralement une forme adaptée à la serrure, comme indiqué sur ce dessin :



7 / La gestion de la donnée



modalités d'échanges des données entre la puce installée sur le bac à déchets et le lecteur assurant ainsi l'interopérabilité entre les différents systèmes de lecture. La norme NF EN 17366 définit le traitement des informations pertinentes pour le dépôt de déchets entre les supports d'accès (badge ou carte d'accès) et les systèmes du conteneur à déchets (dispositif de contrôle d'accès).

La mise en œuvre de la tarification incitative qui implique la gestion de données personnelles doit répondre en tous points aux exigences du RGPD, qu'il s'agisse aussi bien de la société

« Les adhérents de FAMAD recommandent de recourir à des CAV prédisposés. »

« La norme NF EN 14803 encadre les modalités d'échange des données entre la puce installée sur le bac à déchets et le lecteur assurant ainsi l'interopérabilité entre les différents systèmes de lecture. »

Lors de la mise en place d'une TI sur le territoire, la situation opérationnelle connaît régulièrement des évolutions (changement de la composition du foyer, nouveaux logements...). Il est nécessaire que les données de la base usagers soient à jour afin que la facturation soit en adéquation avec la quantité de déchet réellement produite par les ménages. Pour s'assurer de la cohérence des données utilisées et vérifier que celles-ci soient bien à jour, le syndicat FAMAD recommande aux donneurs d'ordre de mettre en place un service de gestion structuré et mettant à jour en temps réel la base de données.

Il est important de réaliser chaque année un travail de mise en cohérence des informations entre la réception des fichiers fiscaux (MAJIC 3, fichiers d'appel) et l'envoi du fichier retour complété des montants à percevoir. Afin d'éviter tout contentieux lors du

paiement, il est préconisé de modifier la base de données uniquement après demande, ou confirmation, du propriétaire, qui jugera légitime ou non la demande de modification. Cet ensemble de recommandations permettra de maintenir en permanence un fichier à jour.

La norme NF EN 17367 encadre les modalités d'échange des données entre le service de gestion des communications et le système des services supports pour les conteneurs fixes de collecte des déchets.

La norme NF EN 14803 encadre les mo-

responsable du traitement que celle considérée comme sous-traitante. Cette dernière doit s'assurer de la conformité de l'échange des données auprès d'un DPO (Délégué à la Protection des Données).

L'interopérabilité des équipements et la conformité RGPD nécessitent un haut niveau de maturité industrielle, tant dans la conception des contenants que dans les outils logiciels associés. Une maîtrise de bout en bout garantit un traitement sécurisé des données.

Nota : Des travaux sont en cours entre la FNADE et la CNIL ainsi que Rennes Métropole et AMORCE afin notamment d'établir une fiche pratique pour les métiers de la pré-collecte. Ce document prend en compte les interrogations concernant la prise en compte du RGPD dans le cadre de la tarification incitative. ■

« Le syndicat FAMAD recommande aux donneurs d'ordre de mettre en place un service de gestion structuré et mettant à jour en temps réel la base de données. »



Glossaire

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AGEC : Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire

BOM : Bennes à Ordures Ménagères

CAV : Conteneur d'Apport Volontaire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

DGFIP : Direction Générale des Finances Publiques

DMA : Déchets Ménagers et Assimilés

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

HF : High Frequency (Haute Fréquence)

Hz : Hertz

LF : Low Frequency (Basse Fréquence)

MAJIC : Mise A jour des Informations Cadastreales

OMR : Ordures Ménagères Résiduelles

PAP : Collecte des déchets en Porte à Porte

PAV : Collecte des déchets en Points d'Apports Volontaires

REOMi : Redevance d'Enlèvement des Ordures Ménagères Incitative

RFID : Radio Frequency Identification

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

SPGD : Service Public de Gestion des Déchets

TEOMi : Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères Incitative

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

UHF : Ultra High Frequency (Ultra Haute Fréquence)



Retrouvez cette fiche et toutes les informations sur la FAMAD et ses adhérents sur www.famad.fr

FAMAD est l'organisation professionnelle représentative depuis 1982 des industriels fabricant de matériels ou d'équipements pour la gestion des déchets : conteneurs à déchets, roulants ou stationnaires, véhicules de collecte, balayeuses-aspiratrices, laveuses de voirie, lève-conteneurs, bennes et caissons, remorques de transport, engins de manutention, services associés, outils de gestion informatisée de la collecte des déchets ménagers et assimilés.

Contact

33, rue de Naples - 75008 Paris

www.famad.fr