

Technologies de désemballage des produits alimentaires périmés

RAPPORT ET FICHES TECHNIQUES

Technologies de désempallage des produits alimentaires périnés

RAPPORT ET FICHES TECHNIQUES

Août 2015

Réalisé par



4430, avenue Papineau, Montréal (Québec) H2H 1T8

Tél: 514 844-7111

chamard-env.com



Table des matières

1.0	Introduction	4
2.0	Méthodologie et limites de l'étude	5
3.0	Procédés de désempallage des aliments pérимés	6
3.1	Fonctionnement du procédé	6
3.2	Éléments à considérer lors du choix d'une technologie	7
3.2.1	Spécificités des intrants	7
3.2.2	Nature et traitement des extrants	8
3.2.2.1	Fraction organique	8
3.2.2.2	Résidus d'emballage	9
3.2.3	Aménagement et systèmes complémentaires requis	10
3.2.3.1	Système de réception	10
3.2.3.2	Système d'alimentation et de sortie	10
3.2.3.3	Traitement des odeurs	11
3.2.3.4	Traitement des eaux de lavage	11
3.2.4	Robustesse	11
4.0	Fiches techniques des technologies de désempallage	12
4.1	Synthèse des technologies retenues	12
4.2	Fiches techniques	13

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

FIGURE 1:	SCHÉMA DES PRINCIPALES ÉTAPES DE DÉCONDITIONNEMENT DES PRODUITS ALIMENTAIRES EMBALLÉS	8
FIGURE 2:	RÉSIDUS ALIMENTAIRES EMBALLÉS AVANT LE DÉCONDITIONNEMENT	9
FIGURE 3:	FRACTION ORGANIQUE RÉCUPÉRÉE APRÈS LE DÉCONDITIONNEMENT	10
FIGURE 4:	RÉSIDUS D'EMBALLAGE D'ALIMENTS PÉRIMÉS APRÈS SÉPARATION	11
TABLEAU 1:	LISTE DES TECHNOLOGIES DE DÉSEMBALLAGE PRÉSENTÉES	13



1.0 Introduction

La Politique québécoise de gestion des matières résiduelles prévoit le recyclage de 60 % des matières organiques putrescibles résiduelles d'ici la fin de 2015 et un bannissement de l'élimination de la matière organique en 2020. Parallèlement, certaines exigences pour les plans de gestion des matières résiduelles (PGMR) prévoient de prendre en compte tous les acteurs, dont le secteur des industries, commerces et institutions (ICI).

De concert avec la Table de concertation sur le recyclage des matières organiques, RECYC-QUÉBEC a mis en place une série d'actions, afin de permettre l'atteinte de ces objectifs et d'aider l'industrie à améliorer son taux de mise en valeur, de même que la qualité des matières triées. Malgré tout, l'ensemble des entreprises de la chaîne alimentaire doit faire face à des enjeux complexes afin de répondre à ces objectifs, notamment : l'emballage des produits alimentaires, les volumes considérables générés de matières résiduelles de nature organique, en plus d'un manque de temps et d'espace pour trier et déemballer manuellement ces matières. Le déemballage mécanique des produits périmés est l'une des solutions étudiées pour atteindre plus facilement les objectifs ambitieux du gouvernement.

Pour y arriver, RECYC-QUÉBEC a mandaté Chamard stratégies environnementales pour réaliser la présente étude. Celle-ci permet de mieux connaître certaines technologies de déemballage des produits alimentaires périmés emballés pour la gestion des matières organiques, tant par les gestionnaires municipaux que ceux d'établissements ICI. Une description générale du procédé de déemballage et un tour des principaux éléments à considérer pour le bon fonctionnement d'un déconditionneur sont présentés en première partie. Des fiches techniques portant sur chacune des sept (7) technologies de déconditionnement retenues sont présentées en dernière partie.

Note : Dans le cadre de l'étude, le terme « emballage » réfère à celui qui sert à la commercialisation ou à la mise en marché d'un produit alimentaire (ex. : conserve métallique, boîte de biscuits, etc.) ou l'emballage qui est effectué au point de vente au détail (ex. : emballages coques pour sandwich, barquette en polystyrène, contenants en plastique pour fruits et légumes, etc.).

Les emballages relatifs à la manutention et au transport sont exclus (ex. : palette, cage à pain, etc.).



2.0 Méthodologie et limites de l'étude

L'objectif de l'étude est de documenter certaines technologies de déemballage des produits alimentaires périmés. Selon les experts et la littérature, les technologies d'extraction des matières organiques des emballages sont réparties en trois grandes catégories, à savoir les ouvreurs de sacs¹, les extracteurs de matières organiques² et les déconditionneurs (déemballage). Dans le cadre de l'étude, ce sont uniquement les technologies de déconditionnement qui ont été retenues par RECYC-QUÉBEC.

Les technologies de déconditionnement sont spécialement adaptées pour traiter les produits alimentaires périmés emballés afin d'en extraire une fraction organique de qualité, pouvant être destinée au réemploi alimentaire ou au recyclage par compostage ou biométhanisation. Les résidus d'emballage sont, quant à eux, gérés séparément pour être recyclés ou éliminés.

Bien que plusieurs fournisseurs d'autres technologies (ouvreurs de sac ou extracteurs de matières organiques) mentionnent que leur technologie peut être utilisée pour le déemballage des produits alimentaires périmés, seules les technologies destinées principalement au déemballage de ces produits ont été retenues.

Les principales actions réalisées dans le cadre de l'étude ont mené à la sélection de sept technologies de déemballage. Ces technologies sont présentées dans la section 4.2. Pour réaliser cette sélection, Chamard a utilisé la méthodologie suivante :

- Recensement des technologies
 - Rencontre avec Viridis environnement afin d'identifier le maximum de fournisseurs de technologie d'extraction des matières organiques ;
 - Contacts téléphoniques avec plusieurs fournisseurs identifiés et recherche sur Internet afin de répertorier les technologies existantes de déemballage.
- Revue de la littérature
 - Visite de l'unité de déemballage de Saint-Hyacinthe afin de recueillir le maximum de connaissance technique avant les entrevues et la revue littéraire ;
 - Recherche sur Internet qui a permis, à l'aide de mots clés en anglais et en français, d'identifier et répertorier un maximum de technologies de déemballage (19 manufacturiers) ;
 - Sélection des technologies en fonction de :
 - La capacité à traiter les produits alimentaires emballés périmés pour le recyclage des matières organiques (si la technologie pouvait traiter des produits alimentaires emballés parmi d'autres matières, elle était rejetée) ;
 - L'offre du produit par un distributeur présent au Québec ;
 - Le fait que la technologie est commercialisée et en opération quelque part dans le monde ;
 - Validation des technologies à documenter par RECYC-QUÉBEC.
- Entrevues et rédaction des fiches techniques
 - Identification des personnes contacts et des distributeurs qui étaient présents à Pollutec 2014 à Lyon ;
 - Rencontres avec quelques représentants techniques à Pollutec ;
 - Rencontres avec quelques représentants commerciaux du Québec ;
 - Entrevues téléphoniques avec quelques représentants commerciaux de l'étranger ;
 - Rédaction du rapport et des fiches techniques à partir des documents commerciaux des manufacturiers, des entrevues, des visites et de la revue de la littérature.

Les informations présentées dans les documents sont données à titre indicatif seulement, car aucune analyse exhaustive des technologies n'a été réalisée.

¹ Les ouvreurs de sacs sont généralement utilisés pour les sacs de feuilles mortes ou comme broyeur primaire. Il s'agit de broyeurs lents qui déchirent les sacs (parfois munies de peignes), suivi d'un procédé de tamisage.

² Les extracteurs de matières organiques, de type hydropulpeurs ou presses, consistent à extraire une pulpe en pressant la matière brute suivi d'une trituration dans l'eau. Ces technologies permettent l'extraction des matières organiques des ordures ménagères.



3.0 Procédés de désempallage des aliments périmes

Les technologies de désempallage (aussi appelées technologies de déconditionnement) consistent à extraire la fraction organique des produits alimentaires de leur emballage. Ces technologies ont été développées, dans un premier temps, pour répondre aux besoins de l'industrie agroalimentaire qui souhaitait recycler ses résidus de production. Actuellement, on observe une extension de l'utilisation de ces technologies vers le traitement de résidus alimentaires mixtes d'épicerie ou de restauration et des matières organiques triées à la source en provenance des collectes municipales.

Une seule installation publique répondant aux critères de recherche a été identifiée au Québec, soit le système de déconditionnement de l'usine de Saint-Hyacinthe. Les autres installations identifiées appartiennent au secteur privé, dont les informations sont majoritairement confidentielles.

3.1 FONCTIONNEMENT DU PROCÉDÉ

Chaque installation de désempallage est conçue de façon à répondre aux besoins spécifiques de l'utilisateur et dépend également de la nature des intrants, du procédé de recyclage des MO retirées (par biométhanisation ou compostage) et du mode de gestion des emballages.

De façon globale, le procédé est divisé en trois phases :

1. La réception;
2. La séparation;
3. Le traitement des matières.

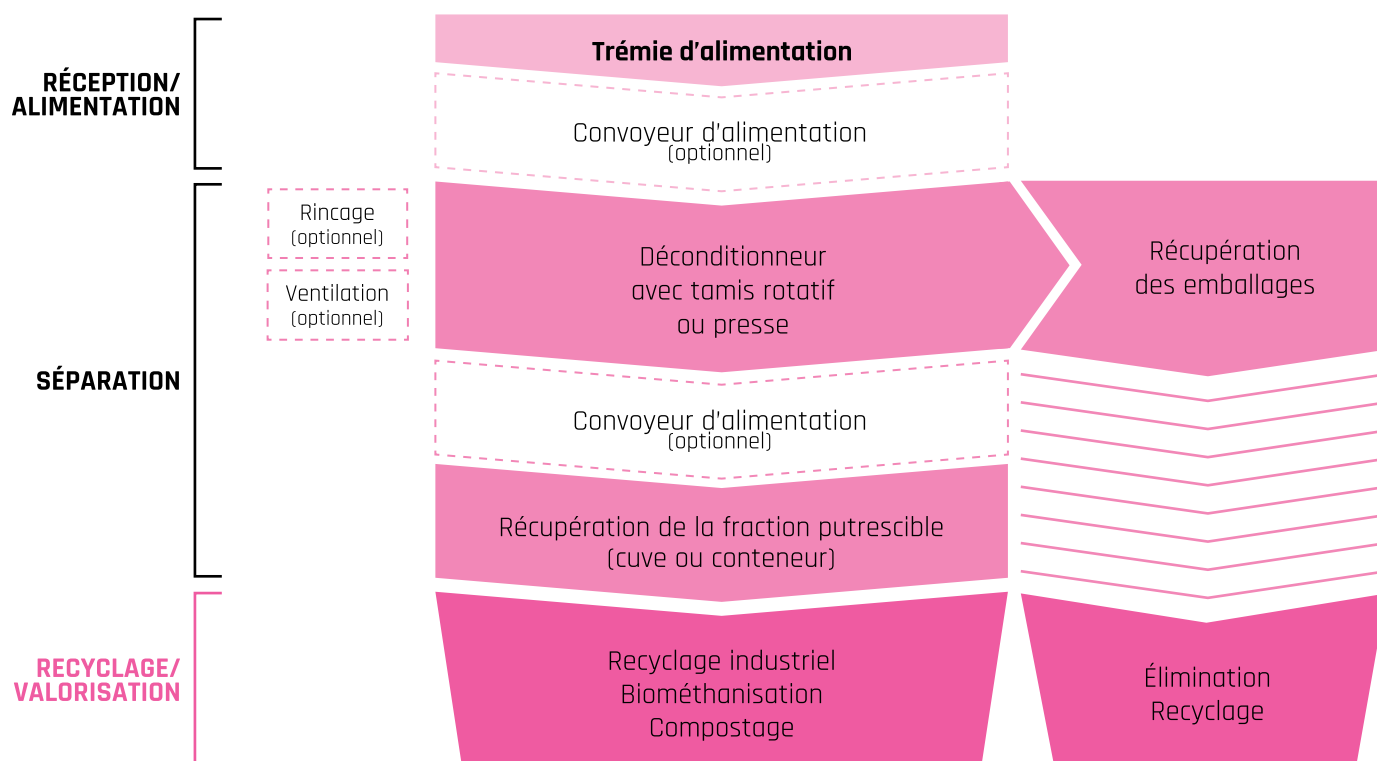
Une description générale du procédé de désempallage est présentée à la Figure 1.

La première phase, celle de réception, est constituée d'une ligne de déconditionnement des matières organiques. Pour de petites installations, des trémies d'alimentation peuvent être situées directement sur un séparateur. Dans de plus grandes installations, la réception des intrants est effectuée dans des trémies de réception situées dans un espace de déchargement.

Par la suite, un convoyeur à vis conduit les intrants (MO et emballages) vers un séparateur et permet la préparation des matières. Une fois dans le séparateur (phase 2), les emballages sont déchirés et la fraction organique est extraite par centrifugation (dans le cas d'un séparateur à marteaux) ou par pressage (dans le cas d'une presse hydraulique). Dans tous les cas, la matière organique extraite est tamisée par un tamiseur circulaire ou un tamis à lames. La fraction organique qui en résulte (sous forme de boue) est recueillie sous le séparateur. Selon le type de séparateur et la nature du résidu alimentaire, l'ajout d'eau peut être requis. Le tamis permet également d'éliminer les résidus d'emballage dans la fraction organique.



FIGURE 1 : SCHÉMA DES PRINCIPALES ÉTAPES DE DÉCONDITIONNEMENT DES PRODUITS ALIMENTAIRES EMBALLÉS



3.2 ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER LORS DU CHOIX D'UNE TECHNOLOGIE

La prochaine section se veut un résumé des principaux éléments à considérer lors du choix d'une technologie. Ces informations, bien que sommaires, sont ressorties des entrevues avec différents représentants commerciaux et d'une revue de la littérature, et sont applicables à l'ensemble des technologies. Les éléments spécifiques à chaque technologie se retrouvent dans les fiches individuelles, à la section 4.2.

3.2.1 Spécificités des intrants

Les équipements présentés dans l'étude permettent le traitement de tous les résidus alimentaires emballés et des matières organiques triées à la source et collectées en sac. Les emballages acceptés comprennent les emballages plastiques de toute forme (rigides et souples), les boîtes de conserve, les cartons et contenants aseptiques de type Tetra Pak®.

Seuls les contenants de verre sont déconseillés, en raison de leur nature abrasive qui endommage prématurément l'équipement et contamine la fraction organique. Les équipements peuvent les recevoir, mais les conséquences suivantes sont à prévoir :

- Ralentissement du procédé ;
- Usure prématurée de l'équipement, particulièrement les tamis et les marteaux ;
- Contamination de la fraction organique par des particules de verre.

Le prébroyage des aliments emballés, avant leur entrée dans le déconditionneur, est souvent déconseillé, car il augmente les risques de colmatage dans les convoyeurs d'alimentation. En revanche, il peut augmenter la capacité de traitement du déconditionneur. Les impacts potentiels d'un prébroyage devront être considérés lors du choix de l'équipement.



Plus les intrants sont homogènes (ex.: industrie agroalimentaire), plus le système proposé peut être adapté afin d'améliorer la qualité de la matière organique (ex.: réemploi en moulée animale). Cependant, lorsque le procédé est ajusté pour recevoir des matières hétérogènes, il est alors souhaitable que les différents types d'intrants soient mélangés entre eux. Les opérateurs recommandent de répartir les intrants plus problématiques (produits rigides) avec d'autres matières. Lors de complications, la majorité des déconditionneurs sont munis de trappes pour faciliter l'accès à l'arbre de rotation et permettent un nettoyage ne nécessitant pas le démantèlement de la ligne de procédé. La Figure 2 présente un exemple de résidus alimentaires emballés.

FIGURE 2: RÉSIDUS ALIMENTAIRES EMBALLÉS AVANT LE DÉCONDITIONNEMENT



1. Exemple d'intrants dans un système de déconditionnement. Source: Extrait de Hybag (sans date), *Processing of meat products for animal food, test report from 21.03.2013*.

3.2.2 Nature et traitement des extrants

Le déconditionnement permet d'obtenir deux flux recyclables, soit la fraction organique et les résidus d'emballage.

3.2.2.1 Fraction organique

Dans la majorité des installations étudiées, la fraction organique est traitée par biométhanisation. Dans certains cas, lorsque la teneur en résidus solides (siccité³) est assez élevée, elle peut être traitée par compostage. Certains équipements sont plus adaptés pour extraire une fraction organique diluée et d'autres pour une fraction organique à plus haute siccité.

Dans la majorité des déconditionneurs, avant le recyclage, la fraction organique ne requiert pas de traitement à la sortie, c'est principalement la taille du diamètre d'ouverture du tamis cylindrique qui va conditionner la matière. Le choix de l'ouverture sera ajusté en fonction des intrants, de la granulométrie désirée et du niveau de contamination acceptable (quantité de corps étrangers solides acceptés) en fonction de l'effort et du temps à investir pour le traitement prévu. Les principales caractéristiques recherchées en vue de planifier le traitement de la fraction organique sont résumées ci-dessous :

- **Granulométrie:** Le diamètre d'ouverture du tamis conditionne la fraction organique; plus il est petit, plus la granulométrie sera faible et le processus de biométhanisation ou de compostage sera facilité, plus il sera grand, plus la granulométrie et la vitesse de traitement seront élevées, mais les matières moins bien séparées. Les grandes ouvertures sont principalement réservées aux équipements capables de déchirer les emballages en lambeaux sans les broyer. D'autre part, une petite ouverture de tamis va permettre de mieux filtrer les contaminants.
- **Taux de contamination:** Le niveau de contamination est associé aux types d'intrants et au procédé du déconditionneur. Les séparateurs qui déchirent ou pressent les emballages vont permettre de rejeter les résidus d'emballage de grande dimension et donc réduire le taux de contamination de la fraction organique, souvent caractérisé par de petits morceaux difficiles à séparer. Le verre et d'autres corps étrangers de forte densité sont des contaminants qui s'accumulent au fond du séparateur et devront être retirés régulièrement du procédé pour réduire la contamination de la fraction organique.

3 Siccité: Représente le pourcentage massique de matière sèche dans une matière; plus la matière est sèche, plus sa siccité est élevée.



- **Teneur en eau :** La teneur en eau dépend des intrants et du procédé utilisé. Certains systèmes peuvent opérer sans eau et ainsi favoriser l'obtention d'une fraction organique à plus grande siccité. Lorsque la fraction organique est destinée au compostage ou à la biométhanisation par voie sèche, la haute teneur en solide représente un atout.

Lorsque la fraction organique est destinée à la biométhanisation, elle est généralement mélangée pour éviter la sédimentation et assurer l'homogénéité. La Figure 3 présente deux fractions organiques récupérées après le déconditionnement.

FIGURE 3 : FRACTION ORGANIQUE RÉCUPÉRÉE APRÈS LE DÉCONDITIONNEMENT



1. Fraction organique issue du déemballage de produits alimentaires emballés. Source : Mabarex (novembre 2014), *Traitement des eaux et des résidus organiques*, présenté par Denis Provencher, ing., vice-président.

2. Fraction organique issue du déemballage de viandes emballées. Source : Hybag (sans date), *Processing of meat products for animal food*, test report from 21.03.2013.

3.2.2.2 Résidus d'emballage

Les résidus d'emballage sont recueillis généralement à la fin de la ligne de déconditionnement. La nature de ces résidus dépend des intrants et de la technologie du séparateur. Certains séparateurs peuvent extraire la matière organique en déchirant l'emballage au lieu de le broyer, ce qui permet d'obtenir des lambeaux au lieu de paillettes. Généralement, les séparateurs à marteaux laissent des résidus d'emballage relativement propres (taux de contamination généralement inférieur à 1%). Les déconditionneurs à presse hydraulique laissent des emballages plus contaminés, qui vont devoir subir un lavage avant de pouvoir être mis en valeur.

Par contre, pour la majorité des installations étudiées, les résidus d'emballage issus du déconditionnement n'ont aucun débouché et sont éliminés, car les filières de recyclage ne semblent pas exister. Lorsque les produits alimentaires périmés sont homogènes (emballage en plastique de même catégorie), le potentiel de recyclage des emballages est plus grand, tel que pour des industries agroalimentaires (intrants homogènes).

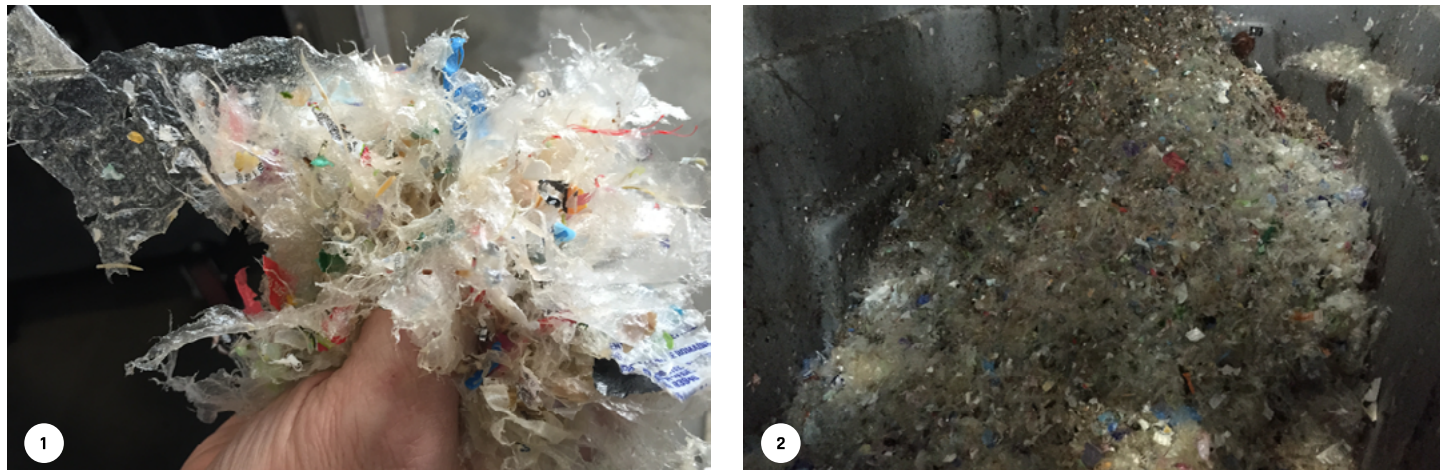
Actuellement, les débouchés les plus courants pour les résidus d'emballage issus du déconditionnement sont l'élimination ou la valorisation énergétique (cimenteries). En Europe, des combustibles solides de récupération (CSR⁴) peuvent être produits directement sur le site, avec l'ajout d'une unité de nettoyage et d'une presse.

4 CSR : Combustibles solides préparés à partir de déchets non dangereux destinés à être valorisés énergétiquement dans des installations d'incinération ou de co-incinération et respectant le système de classification et spécification défini dans le projet de norme CEN/TS 15359 de l'AFNOR normalisation en France (Page consultée le 28 avril 2015).



La Figure 4 présente des photographies des résidus d'emballage issus du procédé de déconditionnement de l'usine de biométhanisation de Saint-Hyacinthe.

FIGURE 4: RÉSIDUS D'EMBALLAGE D'ALIMENTS PÉRIMÉS APRÈS SÉPARATION



1. Exemple de résidus d'emballage d'aliments périmés. Source : Chamard (sans date), photographie prise à l'usine de Saint-Hyacinthe.

2. Contenant de réception de résidus d'emballage. Idem.

3.2.3 Aménagement et systèmes complémentaires requis

L'aménagement des équipements (voir Figure 1) est propre à chaque utilisateur et est préparé en fonction des quantités et de la nature des intrants, ainsi que de l'environnement de travail. Les principaux systèmes complémentaires à la technologie de déconditionnement comprennent le système de réception des intrants, les systèmes d'alimentation et de sortie du séparateur, le système de traitement des odeurs et, dans certains cas, le système de gestion des eaux de lavage.

Ces installations sont encadrées par l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) sur la base des exigences des Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage⁵. Il est important de s'informer sur les exigences précises de la LQE afin de connaître les obligations légales en lien avec l'aménagement de la technologie de déconditionnement et ses systèmes complémentaires.

3.2.3.1 Système de réception

Le système de réception va dépendre de la quantité et de la variabilité des intrants. Dans certains contextes industriels, le déconditionneur peut être alimenté directement, voire être connecté à une ligne de procédé. Dans le cas de résidus alimentaires variés, les lignes comprennent généralement de grandes trémies de réception connectées au déconditionneur par un convoyeur d'alimentation à vis sans fin (aussi appelé vis d'Archimède).

Les installations utilisent généralement des fosses munies de vis sans fin qui permettent le déplacement de la matière en même temps que le chargement pour une alimentation continue du convoyeur, indépendamment du déchargement des camions. Dans certains cas, les trémies sont basculantes, ce qui permet de diriger les intrants vers la vis sans fin. Cependant, ce type de système engendre une alimentation séquentielle et non continue.

3.2.3.2 Système d'alimentation et de sortie

Les convoyeurs d'alimentation permettent de réguler l'arrivée des matières au déconditionneur. Ces convoyeurs peuvent être munis d'une option de contrôle qui réduit automatiquement la vitesse du convoyeur quand l'intensité du broyeur a atteint un certain seuil. Cette option permet de prévenir la surcharge du broyeur.

⁵ MDDELCC, *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage*, In MDDELCC, Mars 2012, [En ligne], (Page consultée le 29 avril 2015).



Pour les systèmes opérant avec une fraction organique plus liquide, cette dernière est récupérée directement dans une cuve sous le broyeur, puis pompée vers les cuves d'entreposage. Dans ce contexte, aucun convoyeur de sortie n'est utilisé. Pour les systèmes opérant avec une fraction organique plus dense, un convoyeur de sortie de la fraction organique est prévu pour acheminer les extrants vers les conteneurs d'entreposage.

3.2.3.3 Traitement des odeurs

Le traitement des odeurs est un aspect très important à respecter lorsqu'on manipule des matières organiques et plusieurs règlements encadrent sa gestion. Bien que les règlements diffèrent d'un territoire à un autre, le Québec exige certaines mesures et il est du devoir de l'opérateur de s'y conformer.

Dans la plupart des installations traitant les matières résiduelles organiques, le traitement des odeurs est à prévoir à l'aide d'un épurateur de gaz (tels que par *scrubber*), de filtres (tels que ceux au charbon activé) ou de biofiltres.

3.2.3.4 Traitement des eaux de lavage

La nouvelle génération de déconditionneur à marteaux requiert peu ou pas d'eau dans le procédé. Dans tous les cas, pour tous les systèmes de déemballage présentés dans les fiches synthèses, l'eau utilisée est collectée avec les boues. Par conséquent, aucun système de traitement des eaux n'est requis.

Lorsqu'une unité de lavage est nécessaire (généralement non requis) pour le nettoyage des emballages, l'eau est habituellement retournée dans le procédé de séparation.

3.2.4 Robustesse

La robustesse de l'équipement dépend de plusieurs facteurs, dont les matériaux de fabrication, le poids de l'équipement et le procédé de fonctionnement. Ces éléments et la vitesse de rotation du broyeur sont d'ailleurs détaillés dans les fiches techniques.

Tous les équipements comprennent des pièces qui sont sujettes à l'usure et qui devront être changées selon une fréquence plus ou moins régulière, selon l'utilisation. Ce sont les pièces d'usure. Pour les broyeurs/séparateurs à marteaux, les principales pièces d'usure sont le tamis et les marteaux. Le coût de remplacement des pièces d'usure devra être pris en compte dans les coûts d'opération des installations. Certains coûts ont été fournis à titre indicatif dans les fiches techniques. La vitesse de rotation du procédé influence également l'usure des pièces et engendre une plus grande sollicitation de la structure.

Finalement, deux enjeux doivent être considérés, soit l'abrasion et la corrosion. Selon les personnes rencontrées dans le cadre de l'étude, la résistance à l'abrasion doit être priorisée à la résistance à la corrosion, occasionnée par la nature acide des résidus organiques en décomposition. Par exemple, l'acier inoxydable va offrir une meilleure résistance à la corrosion, mais il offrira une résistance plus faible à l'abrasion des matériaux, tel le verre. Dans un contexte où les intrants peuvent contenir des matériaux abrasifs, il sera judicieux de favoriser les aciers spécialisés plus durs, résistants à l'abrasion. Dans le cas contraire, l'acier inoxydable peut être suffisant.



4.0 Fiches techniques des technologies de déemballage

4.1 SYNTHÈSE DES TECHNOLOGIES RETENUES

Il est important de noter que toutes les technologies retenues sont en opération et peuvent être achetées et installées au Québec. Chaque technologie retenue est détaillée dans une fiche synthèse à la section 4.2 et l'ensemble des technologies est résumé dans le Tableau 1.

TABLEAU 1: LISTE DES TECHNOLOGIES DE DÉSEMBALLAGE PRÉSENTÉES

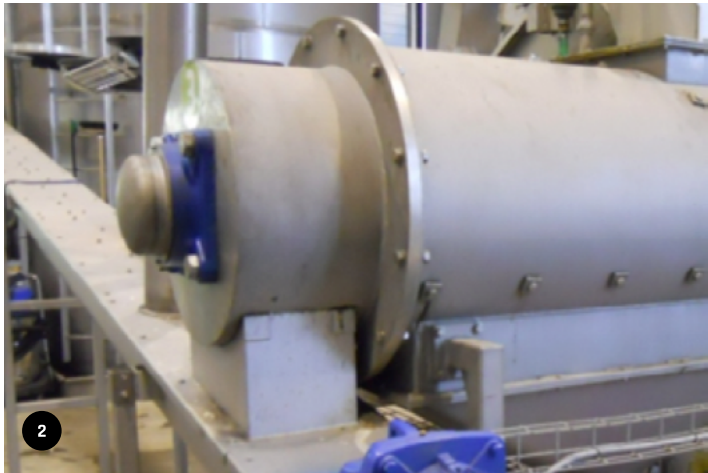
Nom	Fabricant	Distributeur au Québec	Maison mère	Nombre en opération (Échelle mondiale)
Hammer Mill	Hybag	Mabarex	Suisse	50
OrgaSep	SpiralTrans	SpiralTrans Canada	France/Québec	3
Shop return press	Mavitec	IDEAL technologies/ Dupps compagny	Pays-Bas	17
SMIMO	Smicon	Smicon	Pays-Bas	ND
Turbo Separator	Atritor	Hantsch/Scott equipment	Royaume-Uni	100
Unpacking press	Hybag	Hybag	Royaume-Uni	ND
Waste Food depacker	Haarslev industries	Haarslev industries	Allemagne	25



4.2 FICHES TECHNIQUES⁶

HAMMER MILL

Nom	Hammer Mill
Fournisseur/Distributeur	Hybag/Mabarex
Siège social du fabricant	Suisse
Objectifs	Déconditionnement des résidus alimentaires emballés ou en sac en vue d'en extraire la fraction organique et les résidus d'emballage (ICI et collecte municipale de résidus alimentaires).
Nombre d'installations en opération	46 en Europe, 2 en Amérique du Nord (incluant Saint-Hyacinthe) et 2 en Asie.
Principe de fonctionnement	1. Réception (généralement dans une trémie de déchargement à bascule); 2. Alimentation du broyeur (convoyeur à vis sans âme); 3. Déconditionnement: a. Broyage des intrants à l'aide de marteaux situés sur l'axe de rotation; b. Expulsion de la fraction organique par centrifugation vers le tamis cylindrique et récupération des boues dans la cuve sous-jacente; c. Expulsion des emballages par la soufflerie vers le convoyeur de sortie; 4. Transport des résidus d'emballage vers le conteneur d'entreposage; 5. Pompage de la fraction organique vers les cuves d'entreposage.
Particularité de l'équipement	Option de contrôle automatique pour prévenir la surcharge du broyeur; le convoyeur d'alimentation réduit automatiquement sa vitesse quand l'intensité du broyeur à marteaux atteint un certain seuil pour éviter de surcharger le broyeur.
Intrants acceptés	Tout type d'emballage alimentaire, tels les plastiques, papier, cartons, contenants aseptiques et les résidus organiques triés à la source. Les matériaux durs, abrasifs et de grandes tailles sont des contaminants. Leur proportion ne doit pas dépasser 5%. Les matériaux à éviter sont: • Verre et roches; • Bois dur, gros métaux, aliments surgelés, caoutchouc et déchets d'abattoirs (gros os), etc.
Qualité de la fraction organique	• Aucun traitement n'est requis avant la digestion; • Taux de contamination évalué à moins de 1% (varie selon les intrants); • Granulométrie généralement entre 3 et 6 mm (pour un tamis compris entre 6 et 10,5 mm); • Siccité: entre 15 et 20%.
Qualité des emballages récupérés	Les emballages sont en paillettes, humides et propres, généralement utilisés comme combustibles de récupération (CSR). Ils contiennent moins de 1% de matière organique.
Rendement maximal théorique	99% de la fraction organique.
Matériaux de fabrication	Acier inoxydable



1. Photographie de côté de la trémie de réception et du convoyeur d'alimentation. Source: Chamard (sans date), photographie prise à l'usine de Saint-Hyacinthe.
2. Photographie du broyeur à marteaux. Source: Mabarex (novembre 2014), *Traitement des eaux et des résidus organiques, présenté par Denis Provencher, ing., vice-président.*

⁶ Les taux de contamination indiqués dans les fiches sont les taux déclarés dans les brochures corporatives des technologies ou par les représentants commerciaux. Il est important d'évaluer ces taux comme des taux optimaux potentiels et de comprendre que les taux réels peuvent différer.



HAMMER MILL (SUITE)

Spécifications techniques

Modèle	NW 500	NW 600	NW 800
Ouverture d'entrée (mm)	460 x 360	500 x 400	600 x 600
Puissance du rotor (kW)	30	37-55	55
Capacité maximale (t/h) ¹	6	8	10
Capacité maximale (m ³ /h)	12	16	20
Vitesse moyenne de rotation à 80Hz (tr/min)	1780	1780	1780
Poids à vide (kg)	1 500	1650	1 850
Longueur (m)	2,77	2,90	3,12

Coûts immobilisation

Séparateur	154 000 \$	175 000 \$	211 400 \$
Convoyeurs (alimentation et sortie)	ND	ND	ND
Autres composantes	ND	ND	ND
Installation, transport et frais de douane	ND	ND	140 000 \$
Sous-total immobilisation	ND	ND	351 400 \$

Coûts d'électricité

Puissance du séparateur	30	37 ou 55	55
Puissance convoyeur alimentation	ND	ND	3,7
Puissance convoyeur de sortie (emballages)	ND	ND	1,5
Puissance ventilateur	1,5	1,5	1,1
Puissance pompe fraction organique	9,2	9,2	9,2
Puissance benne de réception	1,5	1,5	1,5
Puissance de l'unité hydraulique	5,5	5,5	5,5
Puissance totale (kW)	50	57 ou 75	80
Coût horaire² (\$/kWh)	4,2	4,8 ou 6,3	6,6

Coûts de maintenance (pièces d'usure)

À titre d'exemple, l'ensemble des pièces d'usure qui pourraient être utilisées sur le NW 800 en usage intensif pendant 2 ans comprend : Une garniture pour palier à bride, des roulements à billes rainurés (3), un écrou d'arbre avec tôle de serrage, des joints d'étanchéité en laiton (2), des joints d'étanchéité (3), une virole de criblage maille 6 mm, un arbre de rotor, un ensemble de marteaux (150), des vis de fixation (150) : 48 000 \$.

Coûts de nettoyage

Prévoir un temps de nettoyage de l'axe de rotation au cours de la production (fonction des intrants et du débit d'utilisation).

Consommation en eau

3-12 % du tonnage des intrants.

Autres informations d'intérêt

- Le système fonctionne avec très peu d'eau. Un débit d'eau réduit permet d'augmenter la siccité, mais augmente la contamination des emballages;
- Spécification électrique : 575 V / 3pH / 60 Hz;
- Capacité du ventilateur : 4000 cum/h-1,1 kW;
- Vidéo, 2015.

Contact

Denis Provencher, Mabarex Tél.: 514 334-6721 dprovencher@mabarex.com

NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

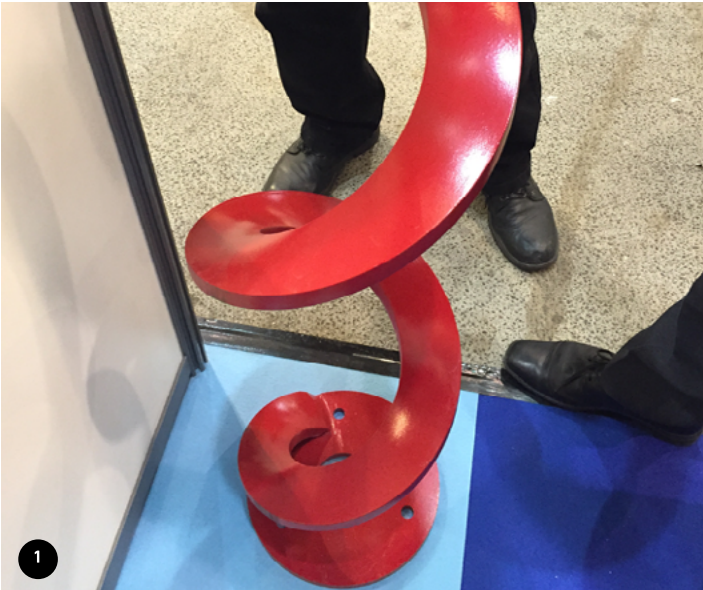
¹ Évaluation basée sur une densité moyenne de 0,5 t/m³.

² Basé sur 70 % de la puissance totale maximale de fonctionnement et un tarif d'électricité de 0,12 \$/kWh.



ORGASEP

Nom	OrgaSep
Fournisseur/Distributeur	SpiralTrans/SpiralTrans Canada
Siège social	Suède/Québec
Objectifs	Déconditionnement des résidus alimentaires emballés ou en sac en vue d'en extraire la fraction organique et les résidus d'emballage (ICI et collecte municipale de résidus alimentaires).
Nombre d'installations en opération	3 installations dans le monde, 1 en Norvège et 2 en France (SYDEME).
Principe de fonctionnement	1. Réception (trémies mobiles ou stationnaires); 2. Alimentation du broyeur à l'aide de spires (vis sans fin et sans âme); 3. Déconditionnement: a. Séparation des intrants à l'aide de marteaux situés sur l'axe de rotation qui déchirent les emballages; b. Expulsion de la fraction organique par centrifugation vers le tamis cylindrique et récupération dans la cuve sous-jacente; c. Expulsion des résidus d'emballage grâce au flux d'air autogénéré par les palmes fixées sur l'axe de rotation, vers le convoyeur de sortie. 4. Transport des résidus d'emballage vers le conteneur d'entreposage; 5. Pompage de la fraction organique vers les cuves d'entreposage.
Particularité de l'équipement	• Les emballages sont déchirés sans être broyés, ce qui réduit la contamination de la fraction organique par les fragments de plastique; • Les vis d'alimentation sont des spires sans âmes (axes), grâce auxquelles la matière se concentre au centre. Cette particularité permet de faciliter le transport des sacs et de réduire les risques de colmatage; • Pas de ventilateur requis, le flux d'air est autogénéré par les palmes fixées sur l'axe de rotation; • Siccité élevée (jusqu'à 35 %), favorable au compostage; • Convoyeur de sortie pour la fraction organique.
Intrants acceptés	Le système permet de traiter tous les types d'emballage, dont les matières organiques collectées à la source en sac. Les matériaux abrasifs, tels que le verre et les roches, sont à éviter.
Qualité de la fraction organique	• Aucun traitement n'est requis avant la digestion; • Taux de contamination évalué à moins de 0,6 % pour les emballages synthétiques et 1,5 % pour les inertes, tels que le verre et le sable (crépine de maille 10 mm).
Qualité des résidus d'emballage	• Les emballages plastiques sont récupérés en lambeaux; • Taux de contamination en matière organique : moins de 1 %.
Rendement théorique maximal	99 % de la fraction organique.



1. Photographie d'une vis d'alimentation (spire sans âme). Source: Chamard (sans date).



2. Photographie du déconditionneur. Source: Spiral Trans (sans date), *Affinage du substrat organique OrgaSep®*.



ORGASEP (SUITE)

Spécifications techniques

Modèle	OrgaSep I	OrgaSep II
Puissance du broyeur (kW)	30	37
Capacité maximale -(t/h) ¹	ND	5
Capacité maximale -(m ³ /h)	ND	10
Vitesse de rotation usuelle (tr/min)	600-800	600-800
Matériaux de fabrication	Acier au carbone, certaines composantes sont fabriquées en acier de type Hardox	
Poids à vide (kg)	ND	3 854
Longueur (m) x largeur (m)	ND	4,1 x 4,4

Coûts immobilisation

Séparateur/broyeur	inclus	inclus
Convoyeurs (alimentation et sortie)	inclus	inclus
Installation (sauf installation électrique)	inclus	inclus
Sous-total immobilisation	-	150 000 \$

Coûts d'électricité

Puissance séparateur/broyeur	30	37
Puissance convoyeur alimentation	2,2	2,2
Puissance convoyeur de sortie (organique)	1,5	1,5
Puissance convoyeur de sortie (emballages)	4	4
Puissance totale (kW)	37,7	44,7
Coûts d'électricité (\$/h) ²	3,17\$/h	3,7\$/h
Coûts de maintenance (pièces d'usure)	Les marteaux peuvent être retournés pour une 2 ^e vie (environ 100 \$ par marteau).	
Coûts de nettoyage	Prévoir des temps de nettoyage de l'axe de rotation au cours de la production (fonction des intrants et du débit d'utilisation).	
Consommation en eau	N/A	

Autres informations d'intérêt

- L'ouverture maximale de crépine déjà utilisée est de 16 mm de diamètre;
- L'utilisation de l'eau n'est pas requise pour le procédé, seulement pour le nettoyage des installations.

Contact

Michel Laforest, SpiralTrans Canada Tél.: 418 363-0551 michel.laforest@spiraltrans.ca

NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

1 Évaluation basée sur une densité moyenne de 0,5 t/m³.

2 Calcul basé sur 70 % de la puissance maximale et un tarif d'électricité de 0,12 \$/kWh.



SHOP RETURN PRESS

Nom	Shop return press
Fournisseur	MAVITEC
Siège social du fabricant	Pays-Bas
Objectifs	Traitement des résidus alimentaires ou des résidus organiques collectés à la source en vue d'en extraire la biomasse pour la biométhanisation ou le compostage. Idéal pour les corps creux et liquides. Souvent intégré directement dans les lignes de production du secteur agroalimentaire.
Nombre d'installations en opération	Plus de 25 installations dans le monde, principalement pour le secteur agroalimentaire et le traitement des résidus d'épicerie. Deux (2) installations sont utilisées pour le traitement des résidus organiques collectés à la source. Aux États-Unis, Danone et Campbell utilisent une ligne Mavitec.
Principe de fonctionnement	Système de presse hydraulique à vis qui favorise l'éclatement des emballages. L'arbre principal a une configuration conique qui permet d'appliquer une force graduelle pour limiter les dommages aux emballages. La plupart du temps, les intrants sont broyés préalablement à l'aide d'un broyeur à marteaux qui permet l'ouverture des sacs, l'homogénéisation des matières et de réduire la granulométrie (généralement à 25 mm).
Particularité de l'équipement	- Fraction organique de qualité supérieure pour le recyclage alimentaire (en évitant la transformation des emballages en paillettes); - Fraction organique jusqu'à 26 % de siccité (le procédé n'utilise pas d'eau); - Taux de contamination des emballages assez élevé: une unité de lavage est recommandée pour réduire le taux de contamination; - Besoin d'homogénéiser les intrants.
Intrants acceptés	- Accepte tous les emballages et intrants alimentaires; - Pour assurer un fonctionnement optimal, il est important de mélanger les différents types d'intrants. Par exemple, un chargement complet de queues d'ananas ou de filets de fruits peut bloquer le système s'ils ne sont pas mélangés à d'autres intrants. La siccité des intrants doit se situer entre 15 et 26 %. L'eau de lavage peut être utilisée pour diluer les intrants; - Tous les contaminants durs et abrasifs sont à éviter, tels que le verre et le sable. Les branches et gros contaminants sont aussi à éviter, car ils risquent d'endommager la ligne et de bloquer la production.
Qualité de la fraction organique	La fraction organique est de qualité. Le taux de contamination obtenu le plus bas a été de 0,3%.
Qualité des emballages récupérés	Les emballages récupérés doivent être nettoyés à la sortie de la presse, car le taux de contamination est de 10 à 12 % de matière organique. Après nettoyage, il peut diminuer entre 1 et 3 %. Par la suite, ils sont généralement pressés et vendus comme combustibles solides de récupération.



1. Illustration du Shop Return Press. Source: Mavitec (2011), *Food depackaging*.



SHOP RETURN PRESS (SUITE)

Spécifications techniques

Ligne de déconditionnement comprenant un broyeur primaire (Martinater 500), une presse (Shop return Press) et une unité de lavage

Capacité maximale -(t/h) ¹	10
Capacité maximale -(m ³ /h)	20

Broyeur (Martinater 700)

Puissance (kW)	45
Vitesse maximale de rotation (tr/min)	1 500
Poids à vide (kg)	1 100
Longueur (m) x largeur (m)	1,35 x 2,42

Presse (Shop return Press)

Puissance du moteur (kW)	22
Vitesse maximale de rotation de la vis (tr/min)	40
Poids à vide (kg)	3 500
Longueur (m) x largeur (m)	1,10 x 3,14
Matériaux de fabrication	Cage principale en acier au carbone et Hardox et plaques anti-éclaboussures en acier inoxydable

Coûts immobilisation

Broyeur (Martinater 700)	inclus
Shop return Press	inclus
Convoyeurs (alimentation et sortie)	inclus
Sous-total immobilisation (\$)	358 400 \$
Installation et transport	85 820 \$
Total immobilisation (\$)	444 220 \$

Coûts d'électricité

Puissance broyeur	45
Puissance presse	22
Puissance convoyeur	3,5
Puissance unité de lavage	5,5
Puissance totale (kW)	76
Coûts d'électricité (\$/h)²	6,38

Coûts de maintenance (pièces d'usure)	Les lattes et entretoises de la presse sont remplaçables, de même que les marteaux du broyeur. La révision complète de l'arbre de la presse est de 10 800 \$. Le coût pour l'ensemble des pièces d'usure de la presse est de 6 300 \$.
Coûts de nettoyage	Le nettoyage de la grille prend environ 20 min. La fréquence de nettoyage dépend des intrants. Le nettoyage journalier de la ligne se fait généralement à l'eau chaude. Il faut compter environ 1 h/jour.
Consommation en eau	Pas d'eau pour le procédé de déconditionnement, seulement pour le rinçage des équipements. Par contre, l'unité de lavage des emballages nécessite environ 1 m ³ /h.

Autres informations d'intérêt

- Pour des intrants contenant beaucoup de gras (tels que des pots de mayonnaise), les graisses des eaux de lavage des emballages peuvent être récupérées et valorisées en biocarburant;
- Les lignes de traitement des résidus organiques triés à la source ou des résidus de restauration combinent deux presses et un tambour de lavage des emballages;
- Le coût d'une ligne de plus petite capacité (10 m³/h), sans unité de lavage est évalué à 252 000 \$.

Contact

Tino Ripollès, MAVITEC B.V. Tél.: 34 (0)6 61 34 96 87 tino@mavitec.com

NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

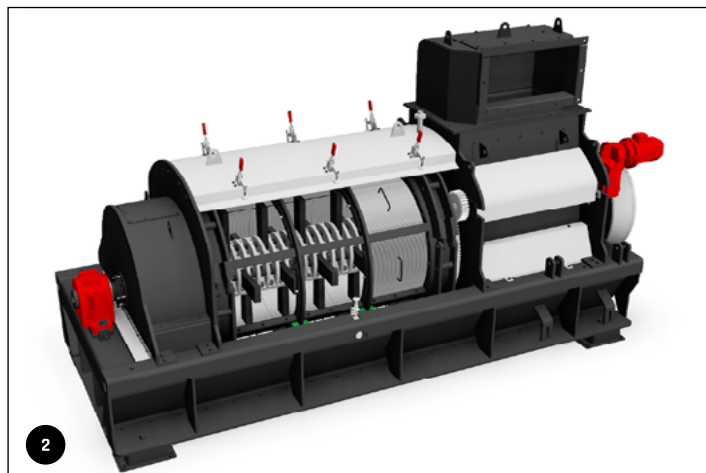
1 Évaluation basée sur une densité moyenne de 0,5 t/m³.

2 Calcul basé sur 70 % de la puissance maximale et un tarif d'électricité de 0,12 \$/kWh.



SMIMO

Nom	SMIMO
Fournisseur/Distributeur	SMICON
Siège social de l'entreprise	Pays-Bas
Objectifs	Séparation de la fraction organique des emballages de résidus alimentaires, de l'industrie agroalimentaire pour le réemploi dans la filière de l'alimentation animale ou le recyclage par biométhanisation ou compostage.
Nombre d'installations en opération	18 installations traitant principalement des matières organiques de restaurants et des produits alimentaires emballés d'épicerie.
Principe de fonctionnement	Séparation des intrants à l'aide d'un séparateur à marteaux. La performance des installations est influencée par un grand nombre de facteurs, dont le produit (fraîcheur, condition de l'emballage, multi ou simple flux, etc.), la configuration des installations (taille des tamis, couteaux, etc.), le système d'alimentation (simple ou double vis, alimentation directe ou par convoyeur, etc.) et le transport (compaction, etc.).
Particularité de l'équipement	L'équipement n'utilise pas d'eau et il déchire l'emballage au lieu de le broyer.
Intrants acceptés	- Tous les types d'aliments emballés, tels que les emballages plastiques, les boîtes de conserve, les bouteilles PET, les contenants aseptiques, les fruits et légumes en vrac ou en filets. Typiquement, les intrants sont des produits expirés, des rejets de production ou endommagés par le transport ou l'entreposage. Les installations pour déconditionner différents types d'intrants ne sont pas les mêmes que celles pour déconditionner des boîtes de conserve; - Les contaminants à éviter sont : - Métaux, bois ou tout autre matériau comparable de plus de 20 cm de diamètre. Les produits difficiles à séparer sont, par exemple, les muscles de viande et tous produits durs; - L'équipement a la capacité d'accepter une certaine quantité de matériaux durs, mais en trop grand nombre, ils causeront des blocages, une usure prématurée des pièces ou des bris; - Il faut aussi éviter de mettre du verre, car il sera broyé par l'équipement et se retrouvera dans la fraction organique. - Les dimensions acceptées : boîte de conserve de 5 L, chaudière de 10 L et sacs en plastique de 120 L.
Qualité de la fraction organique	- La fraction organique pourra être utilisée dans la fabrication de moulée animale ou dans un processus de méthanisation; - Le taux de contamination se situe entre 0,3 et 1,5 %; - Les emballages fibreux sont plus grands que 2 mm.
Qualité des résidus d'emballage	Résidus d'emballage de grande dimension, contenant entre 2 et 15 % de résidus organiques.
Rendement maximal théorique	Varie entre 85 et 90 %.



1. Photographie du Smimo 30. Source: SMICON b.v. (sans date), *Processing of foods*.
2. Illustration du Smimo 12018. Source: SMICON (sans date), *Advantages of SMIMO 120*.



SMIMO (SUITE)

Spécifications techniques

Modèle	SMIMO 30	SMIMO 120
Puissance du broyeur (kW)	90	90
Capacité maximale -(t/h)	10	25
Capacité maximale -(m3/h)*	20	35
Capacité de la chambre -(m3)	0,16	1,6
Vitesse de rotation usuelle (tr/min)	1500	450-550
Matériaux de fabrication	Acier inoxydable	Acier
Poids à vide (kg)	1900	7000
Longueur (m) x largeur (m)	2,76 x 1,06 x 1,14	4,18 x 2,30 x 1,54

Coûts d'immobilisation

Séparateur/broyeur	ND	ND
Convoyeurs (alimentation et sortie)	ND	ND
Pompe de la fraction organique	ND	ND
Installation et connexion	ND	ND
Sous-total immobilisation	ND	ND
Coûts de maintenance (pièces d'usure)	ND	ND
Coûts de nettoyage	ND	ND
Consommation en eau	N/A	N/A

Autres informations d'intérêt

- Le convoyeur d'alimentation est muni de deux vis d'homogénéisation;
- La technologie accepte des intrants non mélangés, tels que des lots entiers de boîtes de conserve;
- Les équipements pour le rinçage de l'équipement et le séchage des emballages sont optionnels;
- Il est possible d'utiliser un camion avec vis qui réalisera la séparation des matières pendant le transport des intrants vers le déconditionneur;
- Les coûts ne comprennent pas le transport des équipements et le déplacement du personnel de Smicon pour l'installation et la formation;
- Les coûts de fonctionnement peuvent être fournis par le fournisseur pour une installation spécifique.

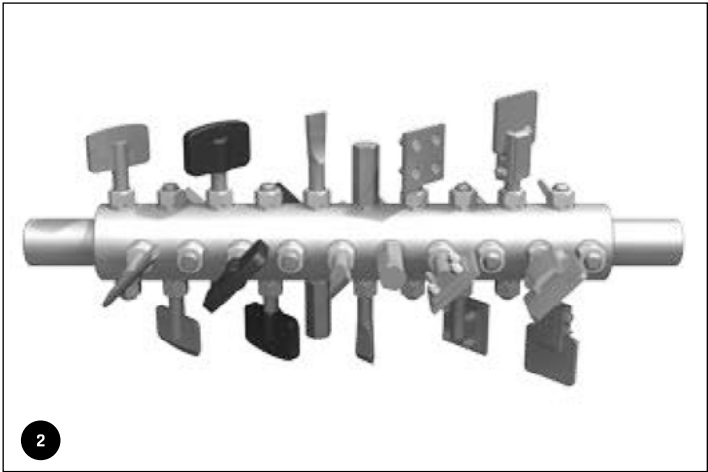
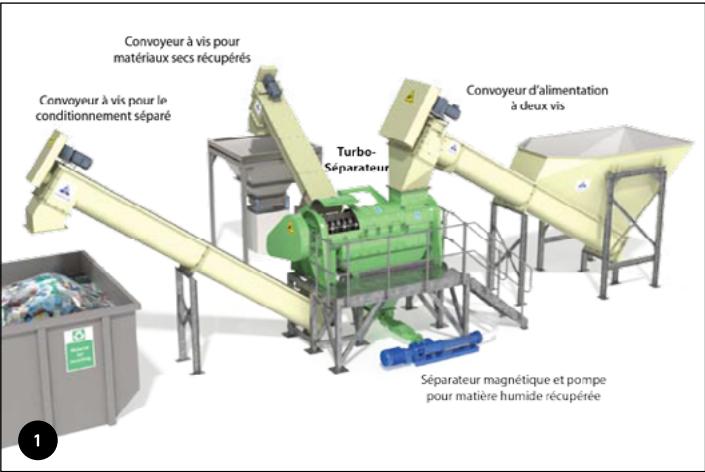
Contact

Marco Jeckmans, SMICON Tél. : + 31 (0)485 45 33 96 marco@smicon.nl



TURBO SEPARATOR

Nom	Turbo Separator
Fournisseur	Atritor
Siège social de l'entreprise	Royaume-Uni
Objectifs	Déconditionnement des résidus alimentaires emballés ou en sac en vue d'en extraire la fraction organique et les résidus d'emballage (ICI et collecte municipale de résidus alimentaires en sac).
Nombre d'installations en opération	Plus de 100 installations dans le monde.
Principe de fonctionnement	1. Réception dans une trémie fixe pour l'industrie agroalimentaire; 2. Alimentation du séparateur par un convoyeur à double vis; 3. Déconditionnement par le séparateur à marteaux: a. Déchirement des intrants à l'aide des marteaux en rotation; b. Expulsion de la fraction organique par centrifugation vers le tamis cylindrique sous-jacent; c. Expulsion des emballages vers le convoyeur de sortie des emballages par un flux d'air autogénéré des palmes fixées sur l'axe de rotation du broyeur. 4. Transport des résidus d'emballage vers le conteneur d'entreposage; 5. Pompage de la fraction organique vers les cuves d'entreposage.
Particularité de l'équipement	• Les emballages sont déchirés sans être broyés, ce qui réduit la contamination de la fraction organique par les fragments de plastique et permet la récupération des emballages sous forme de lambeaux de grandes dimensions; • Vitesse de rotation lente qui permet de mieux déchirer au lieu de broyer; • Fonctionne sans apport d'eau; • Siccité élevée favorable au compostage (jusqu'à 35%); • La ventilation est autogénérée par des palmes fixées sur l'axe de rotation.
Intrants acceptés	Résidus organiques triés à la source, résidus agroalimentaires emballés périmés (sacs, bouteilles en plastique, chaudières, contenants aseptiques, etc.). Le verre, les os, le bois ne sont pas gênants pour le fonctionnement de la machine si leur taille est compatible avec la chambre de travail, mais ils vont se retrouver en totalité ou en partie dans le substrat.
Qualité de la fraction organique	• Taux de contamination faible (évalué à moins de 0,5%); • Siccité jusqu'à 35 %, permettant le compostage ou la biométhanisation par voie sèche; • Granulométrie jusqu'à 25 mm.
Qualité de résidus d'emballage	• Les emballages plastiques sont récupérés en lambeaux; • Taux de contamination en matière organique: moins de 1%.
Rendement théorique maximal	99 % de la fraction organique



1. Configuration type d'un Turbo-Séparateur TS 3096. Source: Atritor (sans date), Turbo Separator, Sépare les produits des emballages en vue de leur élimination ou de leur recyclage.

2. Arbre du Turbo Séparateur, présentant les pales pour ouverture des emballages et celles générant le flux d'air. Source: Idem.



TURBO SEPARATOR (SUITE)

Spécifications techniques

Modèle	TS 1260	TS 2096	TS 3096	TS 42120
Puissance du broyeur (kW)	3	22	45	75
Capacité maximale -(t/h)	0,6	5	10	25
Capacité maximale -(m ³ /h) ¹	1,2	10	20	50
Vitesse de rotation usuelle (tr/min)	Entre 100 et 1000			
Matériaux de fabrication	Disponible en acier au carbone ou en acier inoxydable 304			
Poids à vide (kg)	ND	1 800	2 200	4 000
Longueur (m) x largeur (m)	N/A	3,25 x 1,02	3,3 x 1,27	3,96 x 1,52
Coûts immobilisation (incluant le séparateur, les convoyeurs et l'installation)	ND	530 000 \$	670 000 \$	ND

Coûts d'électricité

Puissance séparateur/broyeur	3	22	45	75
Puissance convoyeur alimentation	ND	3	15	15
Puissance convoyeur de sortie des organiques	ND	5,5	5,5	5,5
Puissance convoyeur de sortie des emballages	ND	3	3	5
Puissance totale (kW)	ND	33,5	68,5	100,5
Coûts d'électricité (\$/h) ²	ND	2,81 \$	5,78 \$	8,44 \$

Coûts de maintenance (pièces d'usure)

Le taux de remplacement des pièces d'usure est d'environ 2 ans (hors grilles) pour du déconditionnement de refus de supermarchés. Pour le modèle le plus courant (TS 3096), le coût du lot de rechange est de 10 500 \$. Les différentes pièces de rechange se décomposent comme suit : jeu de trois (3) grilles, lot de quatre courroies de distribution, 8 palettes avec boulons de fixation des palettes et joint d'étanchéité (10 mètres).

Coûts de nettoyage

Prévoir des temps de nettoyage de l'axe de rotation au cours du procédé (variable selon les intrants).

Consommation en eau

N/A

Autres informations d'intérêt

- * Une alimentation en eau est prévue si le taux d'humidité doit être augmenté pour faciliter le pompage de la fraction organique et pour le rinçage des équipements.
- * Le compostage de la boue est possible avec l'ajout d'agents structurants. La technologie est particulièrement adaptée pour la biométhanisation par voie sèche.
- * La trappe de décharge est située avant le convoyeur de sortie des emballages pour la récupération des déchets.
- * L'équipement est particulièrement robuste et est adapté pour la séparation de matériaux solides, tels que les plaques de plâtre. Il est très utilisé dans l'industrie du recyclage alimentaire.
- * L'équipement pourrait également être utilisé pour le traitement de différents intrants, tels que les plaques de plâtre, les boîtes de conserve dans un système séparé.

Contact

Christophe Siffert, HANTSCH Tél.: +33 (0)3 88 87 52 53 csiffert@hantsch.fr

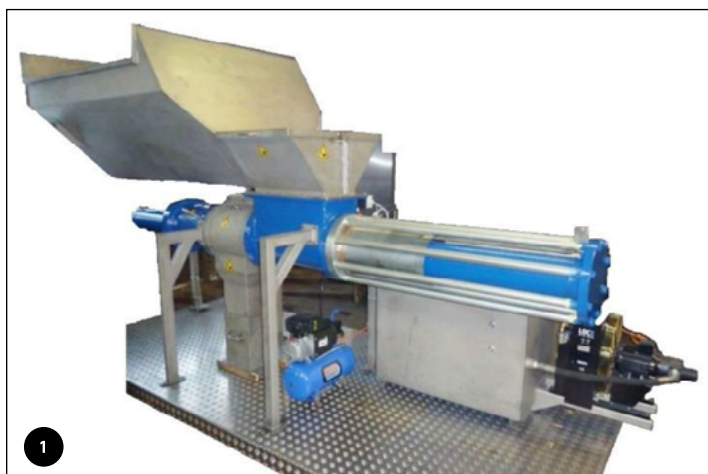
NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

- 1 Évaluation basée sur une densité moyenne des intrants de 0,5 t/m³.
 2 Calcul basé sur 70 % de la puissance maximale et un tarif d'électricité de 0,12 \$/kWh.



UNPACKING PRESS

Nom	Unpacking press
Fournisseur	Hybag
Siège social	Suisse
Objectifs	Récupération des intrants homogènes de l'industrie alimentaire, tels que les boîtes de conserve et autres produits emballés.
Nombre d'installations en opération	3 en Suisse (dont une installation mobile).
Principe de fonctionnement	Presse hydraulique à vis.
Particularité de l'équipement	Installation plus petite pour de faibles débits.
Intrants acceptés	Tout type de résidus alimentaires emballés. Les matières qui risquent d'endommager la presse sont des pierres, du verre et de la céramique. Tous matériaux abrasifs réduisent la durée de vie du cylindre et du piston.
Qualité de la fraction organique	Moins que 1% de résidus d'emballage dans la fraction organique.
Qualité des résidus d'emballage	ND



1. Illustration du Hybag unpacking press. Source: Hybag (sans date), *The Hybag unpacking press*.



UNPACKING PRESS (SUITE)

Spécifications techniques

Puissance de la presse (Kg/cm2)	180
Capacité maximale -(t/h)	3
Capacité maximale -(m3/h) ¹	6
Taille du piston (mm)	300
Poids à vide (kg)	2 300
Longueur (m) x largeur (m)	4 x 1,5
Matériaux de fabrication	ND

Coûts d'immobilisation

Déconditionneur seulement (approximativement)	200 000 \$
---	------------

Coût d'électricité

Puissance de la presse (kW)	18
Unité de rinçage (kW)	ND
Pompe de la fraction organique (kW)	5, 5
Puissance totale (kW)	23,5
Coût d'électricité ² (\$/h)	2,0
Coûts de maintenance (pièces d'usure)	ND
Coûts de nettoyage	ND
Consommation en eau (l/h)	50

Autres informations d'intérêt

- * Les résidus d'emballage doivent être nettoyés pour être valorisés ou recyclés.

Contact

Peter Stampfli, HYBAG Tél.: 41 (0)7 14 40 42 18 ps@hybagbiogreenline.ch

NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

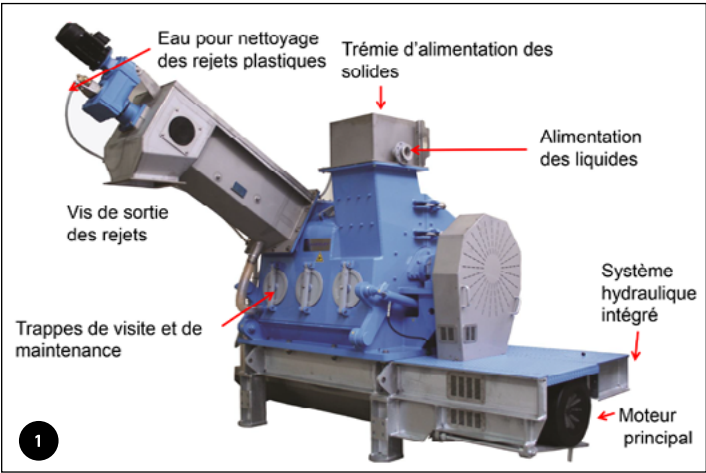
1 Évaluation basée sur une densité moyenne de 0,5 t/m³.

2 Calcul basé sur 70 % de la puissance maximale et un tarif d'électricité de 0,12 \$/kWh.



WASTE FOOD DEPACKER

Nom	Waste Food Depacker
Fournisseur/Distributeur	Haarslev Industries
Siège social	Allemagne
Objectifs	Déconditionnement des résidus alimentaires emballés ou des matières organiques en sac en vue d'en extraire la fraction organique et les résidus d'emballage (ICI et collecte municipale de matières organiques).
Nombre d'installations en opération	20 installations en Europe dans le domaine agroalimentaire uniquement. Norvège, Suède, Royaume-Uni, Chine (5) et Danemark.
Principe de fonctionnement	1. Réception dans des trémies mobiles ou stationnaires; 2. Alimentation du broyeur à l'aide de spires (vis sans fin et sans âme); 3. Déconditionnement: a. Broyage des intrants à l'aide de marteaux situés sur l'axe de rotation qui déchirent les emballages; b. Expulsion de la fraction organique par centrifugation vers le tamis cylindrique et récupération dans la cuve sous-jacente; c. Expulsion des résidus d'emballage à l'aide d'un ventilateur vers le convoyeur de sortie. 4. Transport des résidus d'emballage vers le conteneur d'entreposage.
Particularité de l'équipement	• Le système accepte une grande variation dans la composition de ses intrants; • La basse vitesse du rotor permet d'allonger la durée de vie des pièces d'usure.
Intrants acceptés	Tous les résidus alimentaires emballés et sacs de matières organiques.
Qualité de la fraction organique	Taux de contamination évalué à moins de 3%.
Qualité des résidus d'emballage	Taux de contamination en matière organique; moins de 2,5%.



1. Waste Food Depacker de Haarslev. Source: Haarslev industries (sans date), *Déconditionneur de produits alimentaires*.



WASTE FOOD DEPACKER (SUITE)

Spécifications techniques

Puissance du broyeur (kW)	75
Capacité maximale -(t/h)	
Résidus de supermarché en mélange	20
Matières organiques triées à la source en sac plastique	15
Matières organiques triées à la source en sac papier	12,5
Capacité maximale -(m³/h)¹	40
Vitesse maximale de rotation (tr/min)	16
Diamètre d'ouverture du tamis (maille de criblage) (mm)	12-15
Poids à vide (kg)	12 000
Longueur (m) x largeur (m)	3,9 x 3,7
Matériaux de fabrication	ND
Coûts d'immobilisation	ND
Déconditionneur seulement (approximativement)	280 000 \$

Coût d'électricité

Puissance du broyeur à marteaux (kW)	75
Vis d'alimentation (kW)	15
Vis d'extraction des refus (kW)	3
Ventilateur (kW)	ND
Unité de rinçage (kW)	ND
Pompe de la fraction organique (kW)	ND
Puissance totale kW	93
Coût horaire ² (\$/h)	7,8
Coûts de maintenance (pièces d'usure)	ND
Coûts de nettoyage	ND
Consommation en eau	ND

Autres informations d'intérêt

- La conception est très robuste et requiert un minimum d'entretien.

Contact

Françoise Pouillaude, Haarslev Industries Tél.: 33 (0)6 81 01 23 98 francoise.pouillaude@haarslev.com

NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

- Évaluation basé sur une densité moyenne de 0,5 t/m³.
- Calcul basé sur 70 % de la puissance maximale et un tarif d'électricité de 0,12 \$/kWh.

