





Fiche technique	
Procédé	<b>Centre de Tri</b>
Types de déchets entrants (Input)	
	Tous déchets valorisables contenus dans les déchets municipaux devant passés par une étape de tri mécanique pour leur séparation avant de pouvoir être recycler/valoriser: déchets ménagers, déchets commerciaux similaires aux déchets ménagers, déchets verts, déchets de marché, déchets de construction (partie organique) etc.
Définition 	Un centre de tri <sup>1</sup> est une installation dans laquelle les déchets collectés sont rassemblés pour subir un tri et/ou un conditionnement de la fraction valorisable. On entend par tri toute opération visant à séparer les uns des autres des catégories, voire des sous-catégories, de matériaux (verre, papier, carton, plastiques, etc.). Une fois triés, ces matériaux devront être conformes aux cahiers des charges demandés par le repreneur.
Exigences au matériau entrant (Input)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets municipaux mélangés</li> </ul>
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets valorisables</li> <li>• Déchets résiduels à enfouir en décharge</li> </ul>
Description du procédé 	<p>Les déchets arrivant sur le site sont déchargés dans un hall de réception et de stockage, si possible couvert. Ils sont généralement criblés mécaniquement pour retirer les éléments fins qui seront incinérés ou stockés. Le reste des déchets passe sur un tapis roulant où ils subiront successivement des opérations de tri mécanique et de tri manuel, positif ou négatif, pour séparer les métaux ferreux et non-ferreux, les plastiques, le verre et les papiers cartons. Tous les centres de tri ne traitent pas les mêmes nombres de flux et ces derniers n'ont pas tous la même composition. A l'issue de ces opérations, les matériaux acceptés sont conditionnés en lot homogène en vrac, en balles ou en paquets afin d'en réduire le volume et le coût de transport, puis expédiés vers les filières de valorisation correspondantes.</p> <p>A la fin du processus, il est possible de calculer le taux de refus. Son importance constitue un bon indicateur de la performance du centre de tri.</p> <p>Les déchets concernés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corps creux : verres, plastiques, acier, aluminium, etc.</li> <li>• Corps plats : journaux et magazines, papiers, cartons, verres, plastiques, acier, aluminium, etc.</li> </ul>

<sup>1</sup> <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/publi/vade/chap5/fiche55.htm>

	<div data-bbox="790 201 1061 750" data-label="Diagram"> <pre> graph TD     A[Déchets entrants] --&gt; B[Réception]     B --&gt; C[Stockage amont]     C --&gt; D[Tri mécanique et manuel]     D --&gt; E[Stockage intermédiaire]     E --&gt; F[Conditionnement]     F --&gt; G[Stockage aval]     G --&gt; H[Livraison aux repreneurs] </pre> </div> <p data-bbox="726 761 1125 795">Figure 1 – Procédé d’un centre de tri</p> <p data-bbox="434 801 1417 869">Dans la plupart des cas, la fraction restante (fractions organiques et inertes) après passage à travers le centre de tri, passe par une seconde étape de traitement biologique :</p> <ul data-bbox="478 884 1404 1176" style="list-style-type: none"> <li>• PMB aérobique (voir fiche technique) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1<sup>ère</sup> étape : centre de tri</li> <li>➤ 2<sup>ème</sup> étape : centre de compostage (voir fiche technique)</li> </ul> </li> <li>• PMB anaérobique (voir fiche technique) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1<sup>ère</sup> étape : centre de tri</li> <li>➤ 2<sup>ème</sup> étape : installation de biogaz/méthanisation (voir fiche technique)</li> </ul> </li> </ul>
<p data-bbox="183 1209 343 1276">Composantes techniques</p> 	<p data-bbox="434 1209 1085 1243">La figure ci-dessous présente le procédé d’un centre de tri :</p>

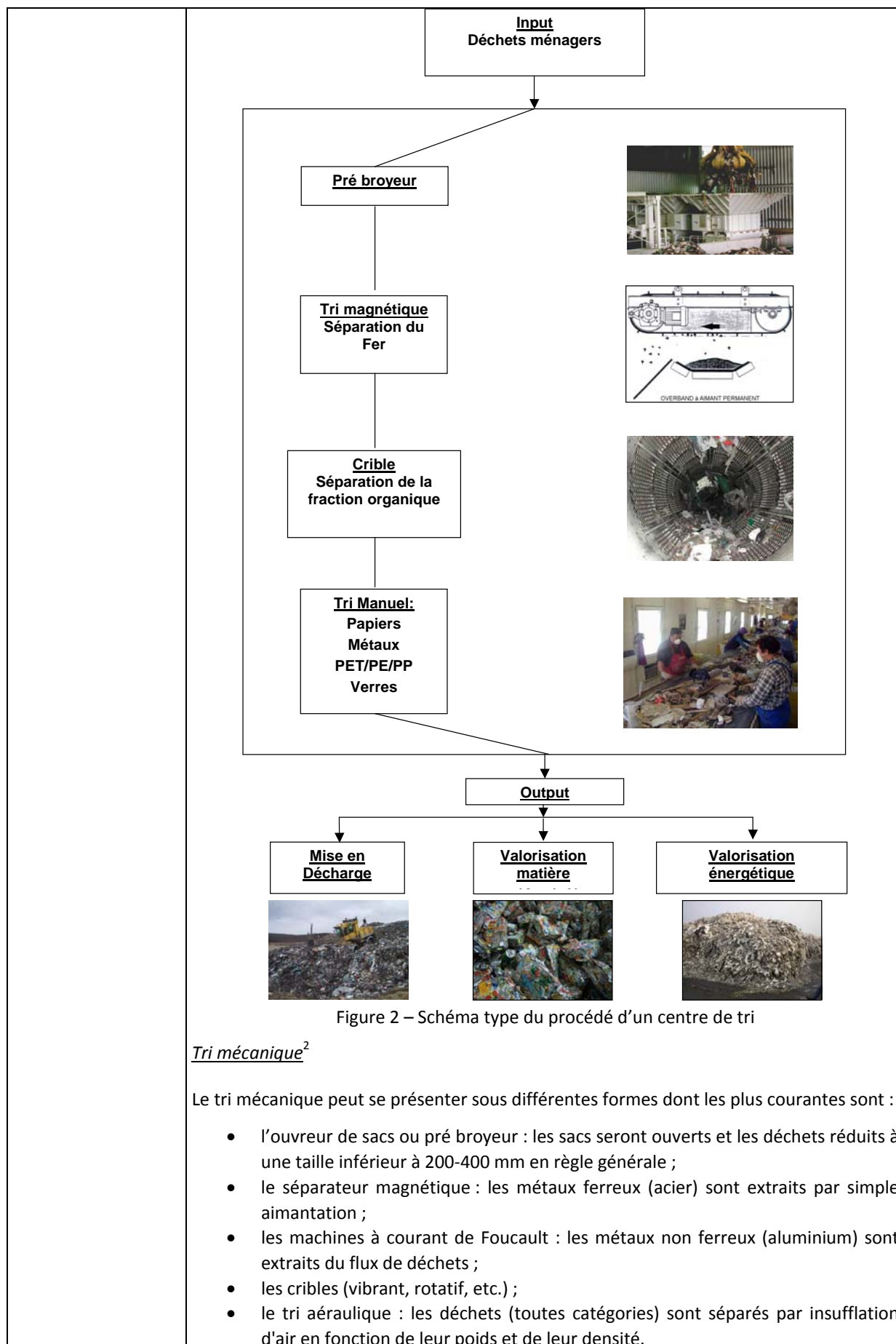


Figure 2 – Schéma type du procédé d'un centre de tri

### Tri mécanique<sup>2</sup>

Le tri mécanique peut se présenter sous différentes formes dont les plus courantes sont :

- l'ouvreur de sacs ou pré broyeur : les sacs seront ouverts et les déchets réduits à une taille inférieure à 200-400 mm en règle générale ;
- le séparateur magnétique : les métaux ferreux (acier) sont extraits par simple aimantation ;
- les machines à courant de Foucault : les métaux non ferreux (aluminium) sont extraits du flux de déchets ;
- les cribles (vibrant, rotatif, etc.) ;
- le tri aéraulique : les déchets (toutes catégories) sont séparés par insufflation d'air en fonction de leur poids et de leur densité.

<sup>2</sup> <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/publi/vade/chap5/fiche55.htm>

D'autres processus de tri peuvent s'appliquer comme la spectroscopie à infrarouge et la détection par rayons X pour les plastiques afin d'en différencier les sortes (PVC, PET, etc.). Le degré de mécanisation dépend de la capacité du centre de tri. Pour être rentable, l'automatisation partielle est généralement envisagée pour des centres traitant plus de 3.000 tonnes par an hors verre. Une automatisation plus poussée se justifie pour des centres traitant plus de 10 000 tonnes par an.

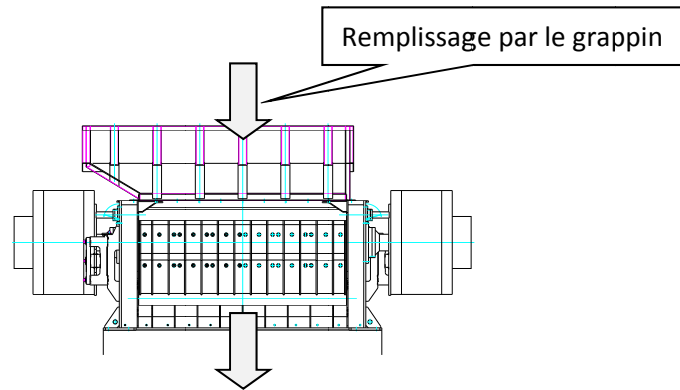


Figure 3 – Coupe d'un pré broyeur (source : Vecoplan AG)

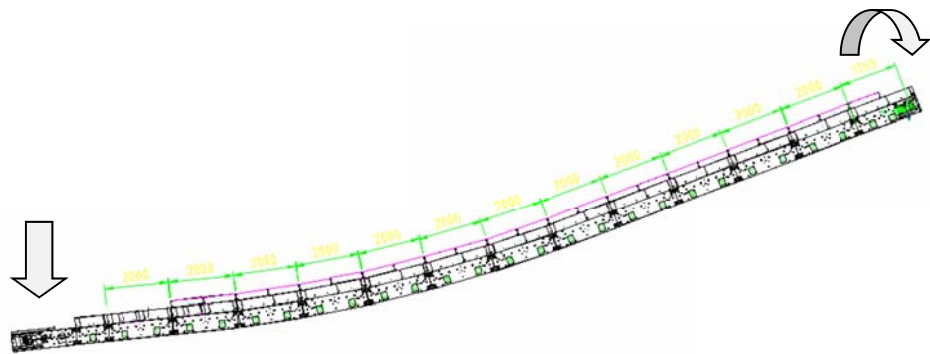


Figure 4 – Coupe d'un convoyeur (source : Vecoplan AG)

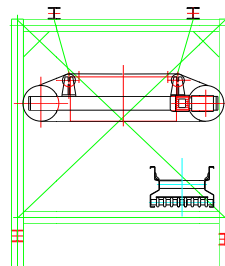
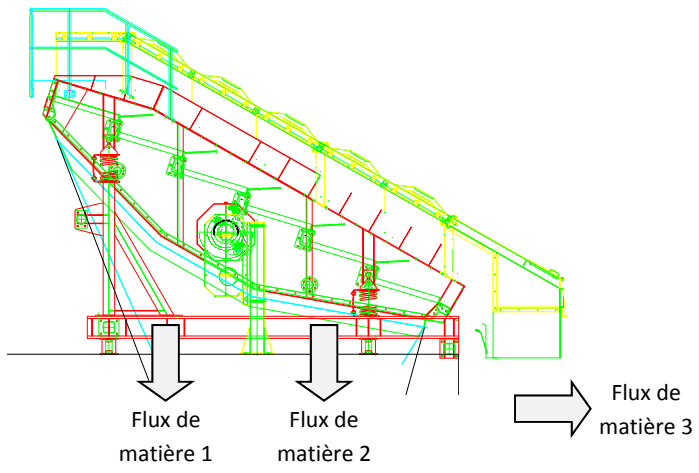
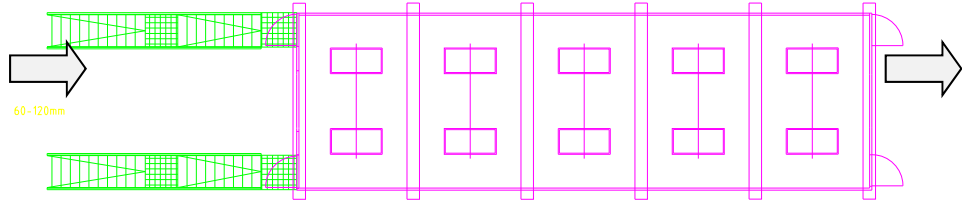


Figure 5 – Coupe d'un séparateur magnétique (source : Vecoplan AG)

	 <p>Figure 6 – Coupe d'un crible vibrant (source : Vecoplan AG)</p> <p><u>Tri manuel</u><sup>3</sup></p> <p>Les trieurs opèrent le long d'une table de tri sur laquelle défilent les déchets. On distingue alors deux options de tri :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le tri positif : il consiste à prélever d'un flux de déchets la fraction valorisable souhaitée. Résultats : bonne qualité de produits triés, rendement relativement faible ;</li> <li>• le tri négatif : il consiste à extraire d'un flux une ou plusieurs fractions de déchets indésirables (refus) pour ne conserver en fin de tri qu'une fraction résiduelle valorisable. Résultats : qualité moindre mais débit plus élevé.</li> </ul>  <p>Figure 7 – Vue en plan d'une cabine de tri (source : Vecoplan AG)</p>
<p>Avantages</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorisation matérielle</li> <li>- Valorisation énergétique</li> <li>- Réduction de la quantité de déchets à enfouir en décharge</li> <li>- Possibilités de revenus par la vente des recyclables</li> <li>- Possibilités d'intégrer/embaucher les chiffonniers de la décharge sur une bande de tri manuel</li> <li>- Un centre de tri est modulable et peu s'adapter à toute quantité et composition de déchets entrante</li> </ul>
<p>Inconvénients</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation des employés requise</li> <li>- Coût des machines peut être élevé selon leur capacité et la technologie choisie</li> <li>- Il n'y a plus de matières structurantes dans les déchets restants (sortants du centre de tri), dans le cas où une étape de compostage est prévue après le tri</li> </ul>

<sup>3</sup> <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/publi/vade/chap5/fiche55.htm>

Coûts



<b>Coûts</b>	Coûts variables selon la technologie utilisée et la capacité de l'installation (revenus non-inclus) <sup>4</sup>
Investissement	entre 16 à 21€/tonne entrante ≈ <b>177-233 MAD/tonne</b>
Exploitation	entre 91 à 198€/tonne entrante ≈ <b>1.010-2.200 MAD/tonne</b>

<b>Bénéfices</b>	Coûts variables selon le marché actuel au Maroc <sup>5</sup>					
<b>Prix unitaires de vente des matériaux recyclables*</b>	Récupérateur		Intermédiaire		Grossiste	
	Prix moyen	Plage	Prix moyen	Plage	Prix moyen	Plage
Plastique	0,70	0,2-1,25	0,97	0,2-1,5	1,88	1,2-2,8
Papier/carton	0,23	0,15-0,25	0,34	0,3-0,35	0,53	0,4-0,55
Verre	0,24	0,15-0,3	0,33	0,2-0,4	0,44	0,35-0,5
Ferraille	0,23	0,1-0,3	0,39	0,3-0,6	0,59	0,4-0,7
Caoutchouc	2,01	1,8-2,5	2,64	2,5-3	3,45	3-5
Aluminium	2,99	2,5-3	4,73	3-5	6,85	5-7
Cuivre	7,97	7,5-8	9,99	8-10	12,98	10-13
Bois	0,28	0,15-0,3	0,42	0,25-0,45	0,49	0,4-0,5
Chiffon	0,50	0,3-0,6	0,70	0,5-0,9	0,80	0,7-1

\*Les prix unitaires ont été attestés par la Commune de Témara pour 2008-2009.

<sup>4</sup> Le plan de gestion des déchets chimiques – Traitement de l'amiante, UVED Université de Nantes, France 2012

<sup>5</sup> Ebauche du Businessplan de l'étude sur « L'installation du centre de tri et valorisation des déchets ménagers et assimilés de Témara au Maroc », réalisée par ICP mbH, Allemagne, Juillet 2008