

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## HYGIÈNE – PROPRETÉ – ENVIRONNEMENT

Session 2006

### ANALYSE ET TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES

Durée : 5 heures

coefficient : 4

#### – SUJET –

Dès l'ouverture du sujet, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comprend 5 parties indépendantes qui seront traitées sur des copies séparées et de 14 documents-réponses (y compris ceux inutilisés), à rendre avec les copies.

Parties	Barème
PRÉSENTATION DU SYSTÈME	/
ANALYSE FONCTIONNELLE	15 points
MÉCANIQUE	14 points
HYDRAULIQUE	20 points
MAINTENANCE	31 points
ÉLECTROTECHNIQUE	20 points

#### Moyens de calcul autorisés :

Calculatrice électronique de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (conformément à la circulaire n° 99-018 du 1<sup>er</sup> février 1999).

**Aucun document autorisé.**

## ***PRÉSENTATION***

La communauté Creusot-Montceau a, par la loi du 13 juillet 1992 portant sur les communautés urbaines, compétence en matière de gestion des déchets ménagers.

Dans le cadre de sa politique de protection de l'environnement par valorisation et réduction de la mise en décharge des déchets, le traitement des détritrus a été confié à Creusot Montceau Recyclage.

Société d'économie mixte, Creusot Montceau Recyclage a assuré en 2004 le traitement de 53 407 tonnes de déchets, le taux global de valorisation des produits reçus s'établissant à 71 %

Le traitement, le recyclage et la valorisation des déchets ménagers s'effectuent soit par tri mécanique, soit par tri manuel.

### **CYLINDRE BRS**



L'étude proposée porte sur le Cylindre Bio Réacteur Systémique, aussi appelé Cylindre BRS, de la filière tri mécanique, permettant le traitement des déchets bruts grâce à une étape de fermentation thermophile aérobie d'environ trois jours.

## FILIÈRE TRI MÉCANIQUE

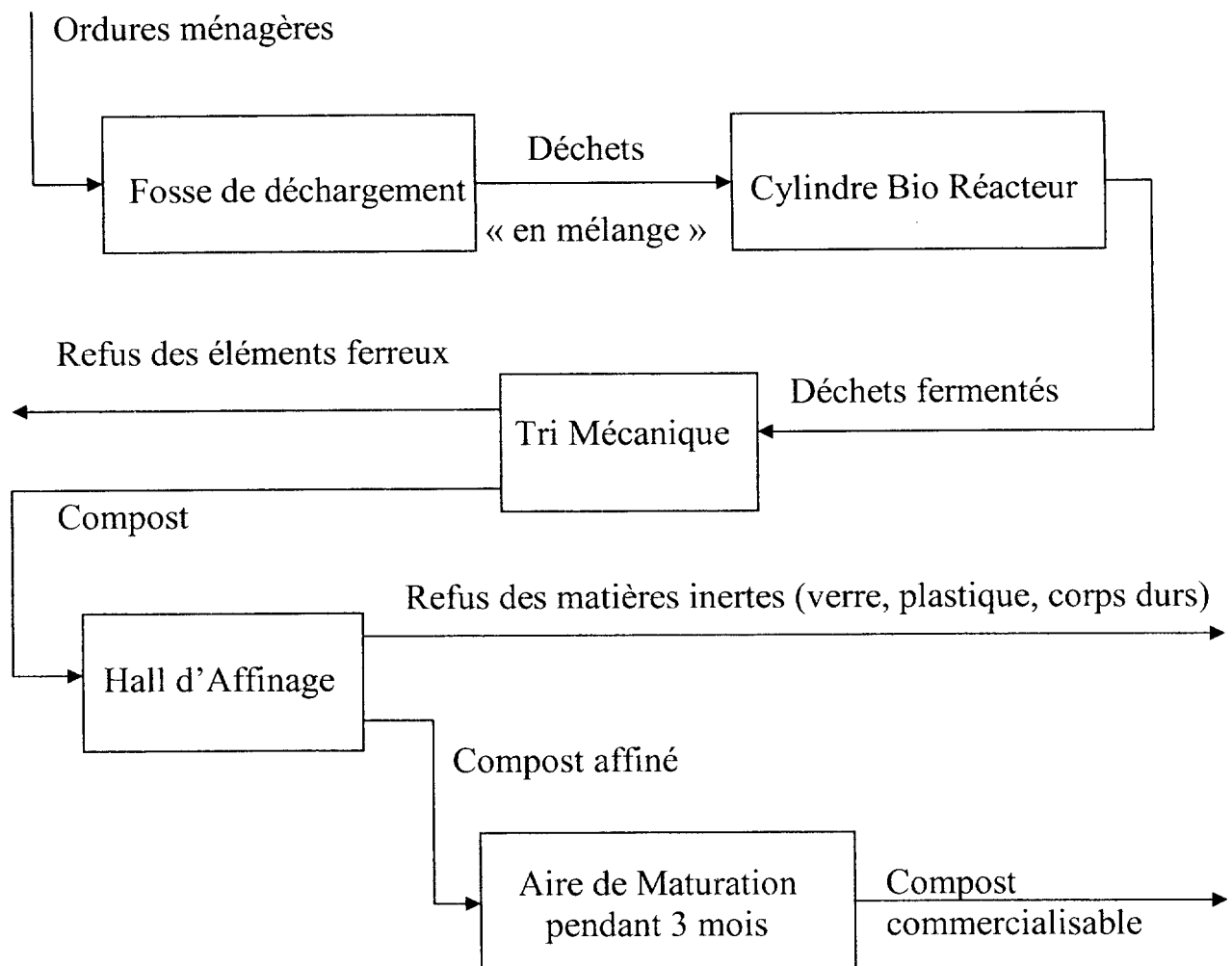
Les déchets stockés dans une fosse de 500 m<sup>3</sup> sont prélevés par un grappin et lâchés au-dessus du bouclier d'entrée du cylindre bioréacteur.

Un système d'arrosage humidifie les déchets entrants afin d'optimiser les conditions de dégradation. De plus, un système d'insufflation d'air maintient une oxygénation permanente de la masse à composter.

Les déchets restent environ 72 heures dans ce cylindre bioréacteur pour une dégradation accélérée.

A la sortie, la matière organique est dirigée vers le trommel qui sépare les éléments par taille (trois grilles de mailles rondes de 12, 20 et 180 mm). Les éléments lourds du compost sont triés par rebond sur des tôles balistiques. Un overband récupère l'acier de fractions comprises entre 20 et 180 mm. Un séparateur non ferreux récupère l'aluminium par phénomène d'induction.

Une fois affiné, le compost est stocké pendant trois mois sur une aire de maturation avant sa commercialisation.



## ANALYSE FONCTIONNELLE

*Répondre aux questions suivantes sur le document réponse n° 1, page 11.*

**Question n° A1 :** Compléter le diagramme A-0 relatif à la filière tri mécanique, en plaçant correctement les termes suivants :

- Modes de marches et d'arrêts
- Ordures ménagères
- Réglages
- Eléments ferreux
- Compost commercialisable
- Eau et air
- Energies électrique et hydraulique
- Matières inertes
- Traiter et trier des déchets
- Pertes énergétiques

**Question n° A2 :** En vous aidant du Document Ressource n° 1, page 6, compléter le synoptique de la chaîne de transmission actuelle du cylindre BRS.

*Répondre à la question suivante sur le document réponse n° 2, page 12.*

**Question n° A3 :** En vous aidant des Documents Ressource n° 1 et 2, page 6 et 7, compléter le schéma cinématique minimal de la chaîne de transmission actuelle du cylindre BRS.

En fonctionnement normal, nous pouvons considérer que le cylindre, pesant déjà à vide 270 tonnes, ne peut pas contenir plus de la moitié de son volume interne en déchets.

Compte tenu du taux d'humidité nécessaire pour une bonne fermentation, la masse volumique des déchets est d'environ  $1 \text{ kg/dm}^3$ .

Le cylindre et ses déchets sont supportés par 4 galets de roulement, chaque galet de roulement étant guidé en rotation par 2 roulements à rotule sur rouleaux : voir Documents Ressource n° 4 et 5, pages 9 et 10.

*Répondre aux questions suivantes sur le document réponse n° 3, page 13.*

**Question n° A4 :** A partir des caractéristiques dimensionnelles du cylindre données dans le Document Ressource n° 3, page 8, et des hypothèses ci-dessus, déterminer le volume maximal  $V_{\text{Max}}$  de déchets que peut contenir le cylindre.

**Question n° A5 :** Calculer la masse maximale  $M_{\text{Max}}$  de déchets que peut contenir le cylindre.

**Question n° A6 :** Déterminer alors la masse totale  $M_{\text{Totale}}$  du Cylindre avec ses déchets.

**Question n° A7 :** En déduire le poids maximal  $P_{\text{Max}}$  du Cylindre avec ses déchets.

**Question n° A8 :** En vous aidant du Document Ressource n° 4, page 9, et du montage de roulements d'un galet donné dans le Document Ressource n° 5, page 10, déterminer la charge dynamique de base  $C$  que peut supporter un roulement à rotule sur rouleaux qui compose le montage de roulements des galets.

**Question n° A9 :** Compte tenu des hypothèses ci-dessus, et des réponses aux questions précédentes, les 4 galets peuvent-ils supporter le Cylindre et ses déchets ? Justifier votre réponse.

**Question n° A10 :** En vous aidant du Document Ressource n° 5, page 10, analyser, en suivant le document réponse n° 3, page 13, le montage de roulements d'un galet.