

SESSION 2023

---

**CAPET et CAFEP**  
Concours externe

Section  
**BIOTECHNOLOGIES**

Option  
**SANTÉ – ENVIRONNEMENT**

**Épreuve écrite disciplinaire**

*L'épreuve a pour objectif de vérifier, dans l'option choisie, que le candidat est capable de mobiliser l'ensemble de ses connaissances scientifiques et technologiques, d'exploiter les documents qui lui auront été fournis pour construire un développement structuré, argumenté dans le cadre d'un sujet de synthèse relatif aux disciplines fondamentales alimentant les champs de la spécialité.*

*Selon le cas, le sujet pourra être élargi aux dimensions sociétales, à l'histoire des sciences ou à tout autre domaine en lien avec les disciplines alimentant les champs de la spécialité.*

**Durée : 5 heures**

---

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.**

**Tournez la page S.V.P.**

## LA GESTION DES BIODECHETS

La production des Déchets ménagers et assimilés (DMA) a globalement diminué de 2 % en 10 ans grâce à la collecte sélective. Sur les 580 kg de DMA, 254 kg sont des Ordures ménagères résiduelles (OMR) qui sont pour 68 % valorisées énergétiquement, 24 % mises en décharge et 8 % compostées ou méthanisées.

**Agence de la Transition écologique (ADEME).** Déchets chiffres-clés – l'essentiel-2019. Disponible sur [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), (consulté le 14 octobre 2021).

[...] Dans ce contexte, la Directive cadre déchets prévoit l'obligation pour les états membres de l'Union Européenne de mettre en place une gestion séparée des biodéchets pour les ménages au plus tard le 31 décembre 2023. Cette obligation succède à celle imposée aux gros producteurs<sup>1</sup> depuis 2012. Pour répondre à la réglementation concernant la gestion séparée des biodéchets, le tri à la source devient la norme. Les collectivités disposent de deux catégories de solutions :

- le renforcement des pratiques de gestion de proximité ;
- la mise en place d'une collecte séparée des biodéchets adossée à une unité de valorisation.

Les deux approches sont complémentaires. [...]

**Agence de la Transition écologique (ADEME).** Tri à la source et collecte séparée des biodéchets – synthèse thématique – avril 2020. Disponible sur [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), (consulté le 27 septembre 2021).

Une majorité des communautés de communes ne trie pas et ne valorise pas les biodéchets produits par les ménages. Des prestataires se chargent de la gestion globale des déchets recyclables et des ordures ménagères résiduelles. Les déchets recyclables passent par un centre de tri avant d'être valorisés dans les filières dédiées. Les OMR sont pour une part enfouies dans une Installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) et pour l'autre part incinérées dans une Unité d'incinération des ordures ménagères (UIOM). Les communautés de communes possèdent une ou des déchèteries qui accueillent transitoirement, entre autres, les déchets verts des ménages et des services municipaux.

### 1- Les enjeux du tri des Ordures ménagères résiduelles

Connaître le contenu des Ordures ménagères résiduelles et leur évolution au fil des années permet d'orienter les politiques publiques et de guider les choix des communes concernant la gestion de ces déchets.

Présenter les enjeux du tri des déchets composant les OMR.

### 2- Réglementation des déchets

Depuis plusieurs années, la gestion des déchets fait l'objet d'une évolution réglementaire.

Commenter l'évolution de cette réglementation.

---

<sup>1</sup> Professionnels qui produisent plus de 120 tonnes par an de biodéchets ou plus de 1500 litres d'huiles alimentaires usagées (exemple : Industrie agroalimentaire...)

### 3- Mise en place de la gestion des biodéchets des ménages

Afin d'appliquer la Directive cadre relative aux déchets, les collectivités réfléchissent aux différentes possibilités pour gérer les biodéchets, de leur production à leur traitement.

Présenter l'ensemble des stratégies de gestion des biodéchets qui s'offre aux communautés de communes, en expliquant particulièrement les techniques de traitement.

### 4- Exploitation pédagogique

Le technicien supérieur des Métiers des services à l'environnement (MSE) est un spécialiste du cadre de vie, de l'organisation et de la réalisation de prestations en lien avec l'environnement. Un étudiant en MSE doit maîtriser la collecte, le tri et la valorisation des déchets. En tant que professeur de biotechnologies santé environnement, vous êtes en charge, en BTS MSE, des enseignements de « technologies professionnelles » et de « biologie, microbiologie et écologie appliquées ». En partant d'un contexte professionnel réel, vous construisez une séquence pédagogique s'inscrivant dans le module « technologies professionnelles » portant sur les méthodes de collecte, de transport et de traitement des biodéchets.

Les compétences suivantes peuvent être développées :

|            |   |
|------------|---|
| <b>A1</b>  | Analyser les besoins de prestation et/ou aider à leur formalisation   |
| <b>A3</b>  | Elaborer ou choisir des solutions techniques et des moyens humains dans le cadre d'un budget                  |
| <b>A4</b>  | Argumenter la réponse en termes de services et d'un point de vue technique et économique                      |
| <b>A5</b>  | Etablir et/ou adapter l'organisation de la prestation   |
| <b>A7</b>  | Proposer et mettre en œuvre un plan de progrès  |
| <b>A8</b>  | Concevoir et/ou élaborer des outils d'information et de consultation des clients, des usagers, des personnels |
| <b>A9</b>  | Choisir le sous-traitant  |
| <b>A13</b> | Déterminer les besoins en produits et consommables et gérer les approvisionnements                            |

Présenter cette séquence pédagogique qui devra être composée de séances de cours et de séances de travaux dirigés.

Préciser :

- pour cette séquence : le contexte professionnel, le(s) objectif(s) et les compétences à acquérir ;
- pour chacune des séances : le titre, le(s) objectif(s) visé(s) ;
- les modalités d'évaluation envisagées.

Détailler une séance de la séquence en précisant :

- les activités proposées aux étudiants ;
- les modalités d'organisation de la séance ;
- le type, le contenu et les consignes des documents destinés aux étudiants ;
- les productions attendues.

Argumenter les choix pédagogiques opérés

### INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

### CAPET EXTERNE - BIOTECHNOLOGIES

Option

### SANTÉ-ENVIRONNEMENT

► Concours externe du CAPET de l'enseignement public :

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EDE      | 7200E          | 102     | 9312    |

► Concours externe du CAPET de l'enseignement privé :

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EDF      | 7200E          | 102     | 9312    |

## LISTE DES ANNEXES

### Annexe 1 : Extraits de la directive 2008/98/CE relative aux déchets

Parlement européen, Conseil de l'Union européenne, directive, 19/11/2008 [en ligne]. Disponible sur <https://eur-lex.europa.eu/>, (consulté le 06/10/22).

### Annexe 1bis : Extraits de la directive 2018/851CE relative aux déchets

Parlement européen, Conseil de l'Union européenne, directive, 30/05/2018 [en ligne]. Disponible sur <https://eur-lex.europa.eu/>, (consulté le 06/10/22).

### Annexe 2 : Le tri des biodéchets par les professionnels « gros producteurs »

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. Le tri des biodéchets par les professionnels « gros producteurs ». **Biodéchet** [en ligne]. Disponible sur [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr), (consulté le 06/10/2022).

### Annexe 3 : Matériels de gestion des biodéchets

#### Fiche technique bio-seau

Challenv. Bio-seau 10L [en ligne]. Disponible sur <https://www.challenv.fr/>, (consulté le 06/10/2022).

#### Fiche composteur partagé

Plastic omnium, Composteurs quick et quick bio. **Prévention des déchets, ville de Suresnes** [en ligne]. Disponible sur <https://www.suresnes.fr>, (consulté le 06/10/2022).

#### Plaquette de collecte en porte à porte

Brangeon. Bac de collecte en point d'apport volontaire. **Collecte latérale en porte-à-porte** [en ligne]. Disponible sur <https://www.brangeon.fr>, (consulté le 16/10/2021).

Brangeon. Bac diamant 2.2. **Collecte des biodéchets ménagers : du tri à la source à la valorisation** [en ligne]. Disponible sur <https://www.brangeon.fr>, (consulté le 06/10/2022).

#### Photo et schéma d'un lombricomposteur

Planet compost. Magic Lombric [en ligne]. Disponible sur <http://www.plantcompost.fr>, (consulté le 06/10/2022).

### Annexe 4 : Schéma d'une plateforme de compostage

Sydom-aveyron. Les plateformes de compostage des déchets verts. **Gestion des déchets** [en ligne]. Disponible sur <https://www.symeed29.finistere.fr>, (consulté le 06/10/2022).

### Annexe 5 : Processus de méthanisation des biodéchets

OPECST. L'agriculture face au défi de la production d'énergie. **Rapport d'office parlementaire** [en ligne]. Disponible sur <http://www.senat.fr/rap>, (consulté le 06/10/2022).

**Cler verts.** Méthanisation. *cycle de vie des déchets organiques* [en ligne]. Disponible sur <https://www.cler-verts.fr/methanisation>, (consulté le 06/10/2022).

**Annexe 6 : Courbes des paramètres physico-chimiques du compostage au cours du temps**

**NOËL Laurence, CARRE Jean, LEGEAS Michel.** Les filières de compostage des déchets. *Rapport d'étude : éléments pour la prise en compte des effets des unités de compostage de déchets sur la santé des populations riveraines*, 29 avril 2002.

**Annexe 7 : Composition des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) des Français**  
**ADEME.** Faits & Chiffres. *MODECOM™ 2017 Campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers et assimilés*, mars 2021. p15 p21.

**Annexe 8 : Comparaison compostage et méthanisation**

**Upcycle,** fiche-pratique-compostage-vs-méthanisation.[en ligne]. Disponible sur <https://www.upcycle.org> (consulté le 06/10/2022).

**Annexe 9 : Extraits des savoirs associés «Technologies professionnelles» du référentiel du BTS Métiers des services à l'environnement.**

**Annexe 10 : Grille horaire du référentiel du BTS Métiers des services à l'environnement.**

**Annexe 1 : Extraits de la directive 2008/98/CE relative aux déchets**  
**Parlement européen, Conseil de l'Union européenne**, directive, 19/11/2008 [en ligne].  
Disponible sur <https://eur-lex.europa.eu/>,  
(consulté le 06/10/22).

Elle institue un cadre légal pour le traitement des déchets dans l'Union européenne (UE).

Ce cadre vise à protéger l'environnement et la santé humaine en déterminant l'importance de l'utilisation de techniques appropriées pour la gestion, la valorisation et le recyclage des déchets permettant de réduire la pression sur les ressources et d'améliorer leur utilisation.

La directive institue une hiérarchie des modes de gestion des déchets : la prévention, le réemploi, le recyclage, la valorisation à d'autres fins comme la valorisation énergétique et l'élimination.

Elle confirme le « principe du pollueur-payeur », selon lequel le producteur de déchets initial doit supporter les coûts de la gestion des déchets. Elle a introduit le concept de « responsabilité élargie du producteur ».

La gestion des déchets doit être réalisée sans créer de risque pour l'eau, l'air, le sol, la faune ou la flore, sans provoquer de nuisances sonores ou olfactives, ou sans porter atteinte aux paysages et aux sites présentant un intérêt particulier.

Les producteurs ou détenteurs de déchets doivent procéder eux-mêmes à leur traitement ou faire faire par un exploitant reconnu. Dans les deux cas, une autorisation et une inspection périodiques sont exigées.

Les autorités nationales sont tenues d'établir des plans de gestion des déchets et des programmes de prévention des déchets.

Des conditions spéciales s'appliquent aux déchets dangereux, aux huiles usagées et aux biodéchets.

La directive fixe les objectifs de recyclage et de valorisation à atteindre d'ici à 2020 pour les déchets ménagers (50 %) et les déchets de construction et de démolition (70 %).

La législation ne couvre pas certains types de déchets comme les déchets radioactifs, les explosifs déclassés, les fécales, les eaux usées et les carcasses d'animaux .

**Annexe 1bis : Extraits de la directive 2018/851CE relative aux déchets**  
**Parlement européen, Conseil de l'Union européenne**, directive, 30/05/2018 [en ligne].  
Disponible sur <https://eur-lex.europa.eu/>,  
(consulté le 06/10/22).

La directive (UE) 2018/851 modifie la directive 2008/98/CE dans le cadre d'un ensemble de mesures sur l'économie circulaire.

Elle fixe des exigences opérationnelles minimales applicables aux régimes de responsabilité élargie des producteurs. Cela peut également englober la responsabilité organisationnelle et la responsabilité de contribuer à la prévention des déchets et à la réutilisation et la recyclabilité des produits.

Elle renforce les règles relatives à la prévention des déchets. Concernant la production de déchets, les pays de l'UE doivent prendre des mesures pour :

- soutenir des modèles de production et de consommation durables ;
- encourager la conception, la fabrication et l'utilisation de produits qui représentent une utilisation efficace des ressources, sont durables, réparables, réutilisables et de conception évolutive;
- cibler les produits qui contiennent des matières premières critiques afin d'éviter que ces matières ne deviennent des déchets;
- encourager la disponibilité de pièces détachées, de modes d'emploi, d'informations techniques ou de tout autre moyen permettant la réparation et le réemploi des produits, sans compromettre leur qualité ou leur sécurité ;
- réduire la production de déchets alimentaires afin de contribuer à l'objectif de développement durable des Nations unies visant à réduire de 50 % à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et à réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement d'ici à 2030 ;
- favoriser la réduction de la teneur en substances dangereuses des matériaux et des produits ;
- mettre fin à la production de déchets sauvages dans le milieu marin.

Elle fixe également de nouveaux objectifs de recyclage pour les déchets municipaux : d'ici à 2025, au moins 55 % en poids des déchets municipaux doivent être recyclés. Cet objectif passera à 60 % d'ici à 2030 et à 65 % d'ici à 2035.

Les pays de l'UE doivent :

- veiller à ce que, au plus tard le 31 décembre 2023, les biodéchets soient collectés séparément ou recyclés à la source ;
- mettre en place, au plus tard le 1er janvier 2025, la collecte séparée des textiles et des déchets dangereux produits par les ménages.

La directive donne également des exemples de mesures d'incitation à l'application de la hiérarchie des déchets, comme les redevances pour la mise en décharge et l'incinération des déchets et les systèmes de tarification en fonction du volume de déchets.



**Annexe 2 : Le tri des biodéchets par les professionnels « gros producteurs »**  
**Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.** Le tri des biodéchets par les professionnels « gros producteurs ». *Biodéchet* [en ligne]. Disponible sur [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr), (consulté le 06/10/2022).

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012, les personnes qui produisent ou détiennent une quantité importante de biodéchets ont l'obligation de trier ces biodéchets et de les faire valoriser dans des filières adaptées (telles que le compostage ou la méthanisation).

Sont concernées principalement les entreprises d'espaces verts, de la grande distribution, des industries agroalimentaires, des cantines et restaurants, des marchés. Les seuils ont progressivement été abaissés : en 2012, l'obligation concernait les professionnels qui produisent plus de 120 tonnes par an de biodéchets ou plus de 1500 litres par an d'huiles alimentaires usagées.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, ce sont les professionnels produisant plus de 10 tonnes par an de biodéchets, et de 60 litres par an pour les huiles, qui sont concernés. Cela correspond par exemple aux marchés de gros ou forains, à certains restaurateurs, aux petites surfaces de distribution alimentaire.

Ainsi, cette obligation touche d'ores et déjà un grand nombre d'acteurs économiques qui se sont organisés en conséquence.

### **Vers la généralisation du tri à la source des biodéchets**

Le tri à la source des biodéchets, c'est-à-dire au plus près du lieu de génération chez les ménages comme chez les entreprises, est nécessaire pour détourner ce flux de déchet de l'élimination, et permettre un retour au sol de qualité par une valorisation agronomique de ces déchets biodégradables.

La généralisation de ce tri à la source est prévue d'ici 2025 pour tous les producteurs de déchets en France. En effet, la loi de transition énergétique pour la croissance verte publiée le 17 août 2015 a sensiblement renforcé les objectifs relatifs aux biodéchets, en prévoyant [...] le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire. La généralisation du tri à la source des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, rend non pertinente la création de nouvelles installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics. [...]

**Annexe 3 : Matériels de gestion des biodéchets**  
**Fiche technique bio-seau**  
Challengv. Bio-seau 10L [en ligne]. Disponible sur <https://www.challengv.fr/>,  
(consulté 06/10/2022).

**FICHE TECHNIQUE :**  
**Bio-seau 10 L**

RÉF. 213003



**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

Bio-seau injecté PEHD vert  
Couvercle sur charnière  
Anse de transport

**DIMENSIONS ET POIDS**

Dim : 225 x 240 x 290 mm  
Poids : 0.7 Kg

**COLORIS**

Vert



Environ à 1 semaines - A confirmer lors de la commande

L'ensemble des informations présentes sur ce document sont susceptibles d'être modifiées à tout moment et sans préavis.  
Elles sont fournies à titre purement informatif et n'ont aucun caractère contractuel.



☎ 04 37 23 68 40  
📠 04 78 79 15 76  
✉ [challengv@challengv.fr](mailto:challengv@challengv.fr)

Société CHALLENGV  
19 rue Sigmund Freud  
69120 Vaulx-en-velin

## Annexe 3 (suite) : Matériels de gestion des biodéchets

### Fiche composteur partagé

Plastic omnium, Composteurs quick et quick bio. **Prévention des déchets, ville de Suresnes** [en ligne]. Disponible sur <https://www.suresnes.fr>, (consulté le 06/10/2022).

#### COMPOSTEURS QUICK ET QUICK BIO

300, 400, 600, 800, 1000 L

Individuel ou partagé, le compostage clé en main

#### LES PLUS PRODUIT

- Une fabrication responsable  
Les composteurs sont fabriqués par des ateliers bois en établissements pénitentiaires. Ces unités sont gérées par le Service de l'Emploi Pénitentiaire chargé d'y assurer la gestion et le développement d'activités de travail et de formation. Ateliers bois des Centres de Détention de Toul (54), de Muret (31) et la Maison Centrale de Saint Maur (36).
- Composteur Quick, assemblage en pin des Landes et sapin d'Alsace traités en autoclave, traitement autoclave certifié CTB B+ et produit de traitement agréé CTB P+.
- Composteur Quick Bio, assemblage en Douglas naturel non traité
- Certification des bois PEFC
- Présenté en kit individuel cercié
- Montage simple et rapide en moins de 5 minutes, visserie et clé Allen fournies
- Epaisseur des lames de 14 à 20 mm, selon utilisation individuelle ou collective
- Compostage partagé, nombreuses options blocage ou verrouillage du couvercle
- Certification Afnor - Conformité aux exigences du référentiel de la Marque NF Environnement
- Composteurs Individuels de Jardin NF 094.
- Garantie de 7 ans



#### L'ASSEMBLAGE

- Présenté en kit individuel cercié, le montage est rapide, un sachet de visserie comprenant 6 vis Confirmat et une clé Allen est fourni avec la notice de montage



- Le couvercle est composé de deux parties faciles à manipuler.
- En option, celui-ci peut être équipé de différents accessoires pour assurer son blocage ou son verrouillage.

Blocage par ressorts : deux charnières et deux ressorts

Blocage par tendeur : deux charnières et deux tendeurs

Verrouillage et guidage du couvercle : composé de deux charnières,

deux ou quatre platines porte-cadenas en acier galvanisé (épaisseur de 4 mm)

Polignée en acier, chaînette amovible de retenue du couvercle, tige en acier porte-cadenas



#### OPTION ET ACCESSOIRES

- Marquage par pyrogravure et numérotation suivie (5 chiffres max.)

- Le tamis

- La grille anti-rongeurs



#### LES COMPOSTEURS PÉDAGOGIQUES

- Composteur pédagogique équipé d'une façade amovible composée de deux parties en plexiglas.
- Gamme disponible du 300 au 800 L



## Annexe 3 (suite) : Matériels de gestion des biodéchets

### Fiche bac de collecte en porte à porte

Brangeon. Bac de collecte en point d'apport volontaire. **Collecte latérale en porte-à-porte** [en ligne]. Disponible sur <https://www.brangeon.fr>, (consulté le 16/10/2021).



**Le bac 100 % valorisation**  
de Brangeon Environnement



### Le tri à la source en porte-à-porte

- 1 seul contenant pour 2 flux
- 2 compartiments pour **éviter l'interpollution des flux**
- Combinaison de flux au choix
- **Tout est conteneurisé**, plus de collecte de sacs (R437)
- Le tri est facilité, amélioré : **gain significatif sur les coûts de tri**
- **Un seul passage de camion pour 2 flux** : bilan carbone amélioré, circulation et voirie préservées



### Un bac modulable

- Pour tous les **flux au choix** (emballages, papiers, biodéchets, OMR\*, verre...)
- Différents coloris de couvercles pour **trier les flux**



Emballages  
Papiers, cartons



Biodéchets  
OMR\*



Verre  
Papiers, cartons



Emballages  
Biodéchets

\*OMR : ordures ménagères résiduelles

- Une gamme de bacs avec une répartition 2/3 - 1/3

### La nouvelle collecte en benne à préhension latérale bi-compartmentée

#### Sécurisée :

- Le chauffeur gère la collecte **depuis son véhicule**

#### Connectée :

- Identification des bacs par **puce RFID**
- Suivi de la collecte en temps réel sur notre plate-forme **monespacebrangeon.fr**
- **Traçabilité et transparence** des données intégrées



## Annexe 3 (suite) : Matériels de gestion des biodéchets

### Fiche bac de collecte en point d'apport volontaire

Brangeon. Bac diamant 2.2. *Collecte des biodéchets ménagers : du tri à la source à la valorisation* [en ligne]. Disponible sur <https://www.brangeon.fr>, (consulté le 06/10/2022).



**Le bac collectif  
à usage individualisé**  
de Brangeon Environnement



### Une solution de proximité

- Un volume **adapté** pour les zones en habitat diffus, comme en zone urbaine, logements collectifs ou exigus, résidences secondaires, rues étroites, lotissements...
- Un **maillage** du territoire **optimal** pour des implantations toujours **proches des usagers**



### Un bac modulable

- Pour toutes sortes de **flux**
- Différents types d'**ouvertures**
- Des **coloris** personnalisables



biodéchets



verre



papiers/emballages



ordures ménagères



ordures ménagères  
à contrôle d'accès

### Une réponse économique

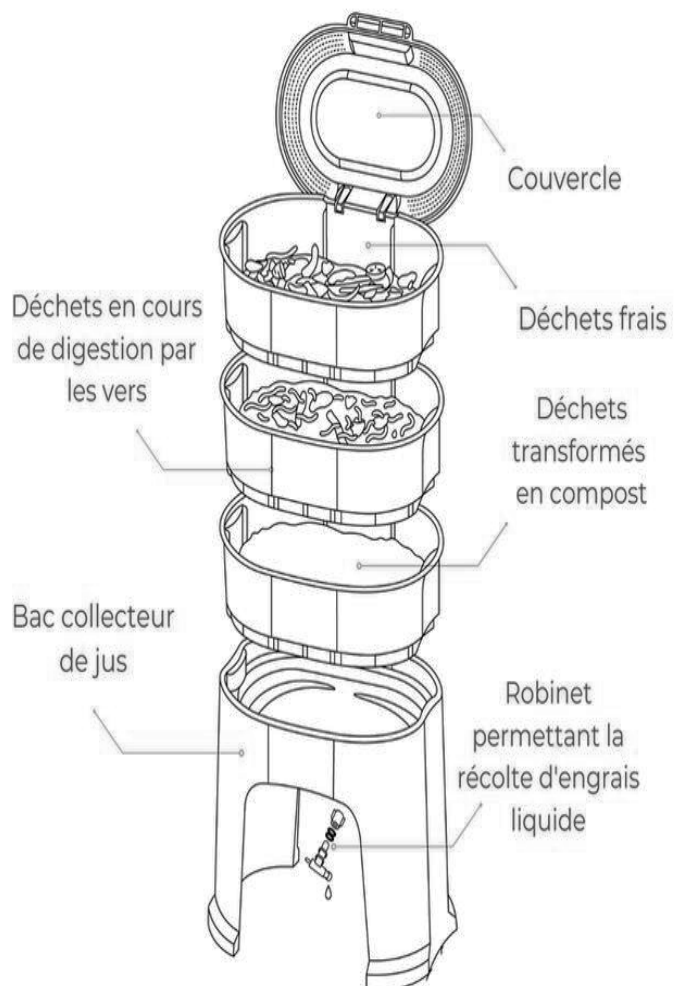
- Le Bac 2.2 Diamant® peut être collecté par le **même véhicule et dans la même tournée** que les bacs individuels, les coûts de collecte sont donc diminués
- Une **installation facile et rapide** sans travaux, sans contraintes de réseaux ou d'études
- Une collecte effectuée en **moins d'une minute**



### Annexe 3 (suite) : matériels de gestion des biodéchets

#### Schéma d'un lombricomposteur

Planet compost. Magic Lombric [en ligne]. Disponible sur <http://www.plantcompost.fr>, (consulté le 06/10/2022).



#### Annexe 4 : Schéma d'une plateforme de compostage

Sydom-aveyron. Les plateformes de compostage des déchets verts. *Gestion des déchets* [en ligne]. Disponible sur <https://www.symeed29.finistere.fr>, (consulté le 06/10/2022).

**Délai nécessaire pour passer du déchet au compost :**  
3 à 4 mois (12 à 15 semaines).

#### Légende

- 1> Pont bascule, pesée et contrôle des déchets verts entrants
- 2> Déchets verts entrants mis en tas
- 3> Broyage, mise en andains
- 4> Retournement des andains
- 5> Arrosage
- 6> Criblage
- 7> Mise en vente du compost



*Schéma technique d'une plateforme de compostage de déchets verts*

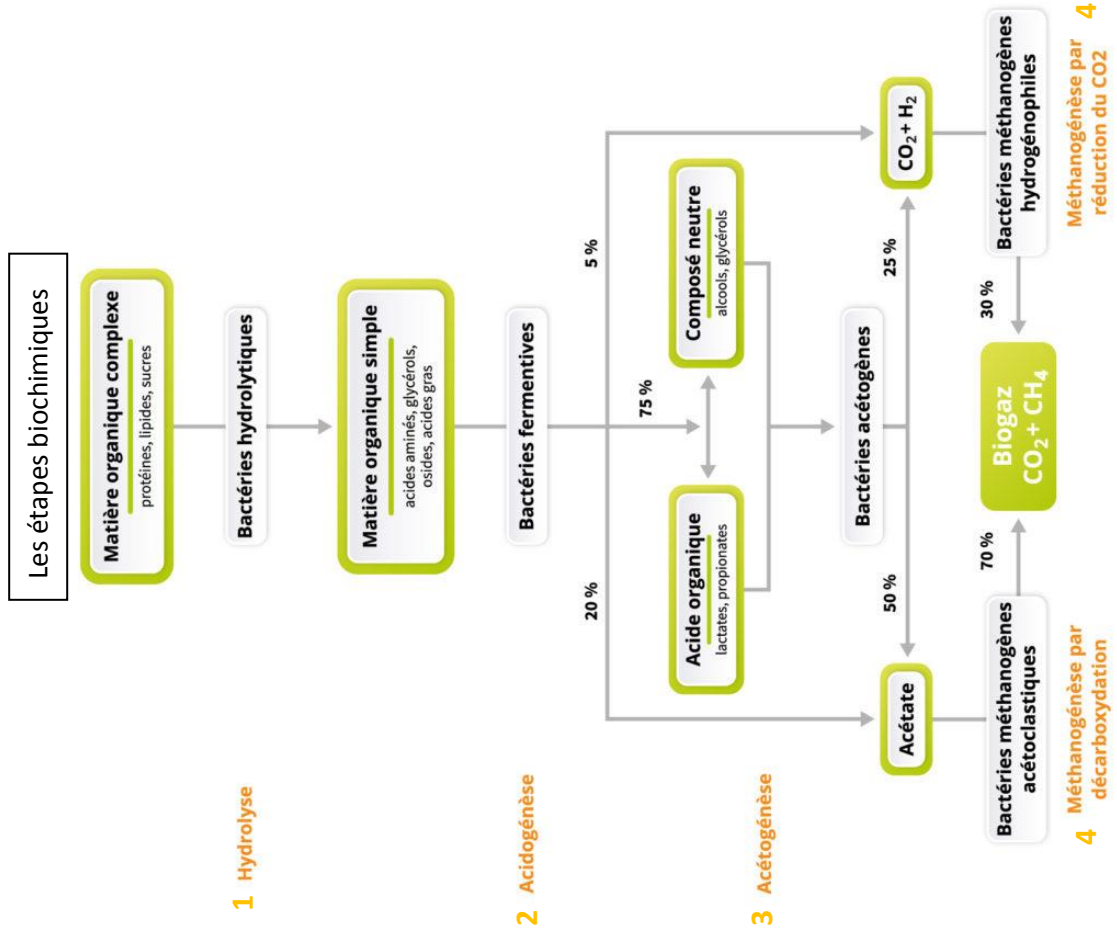
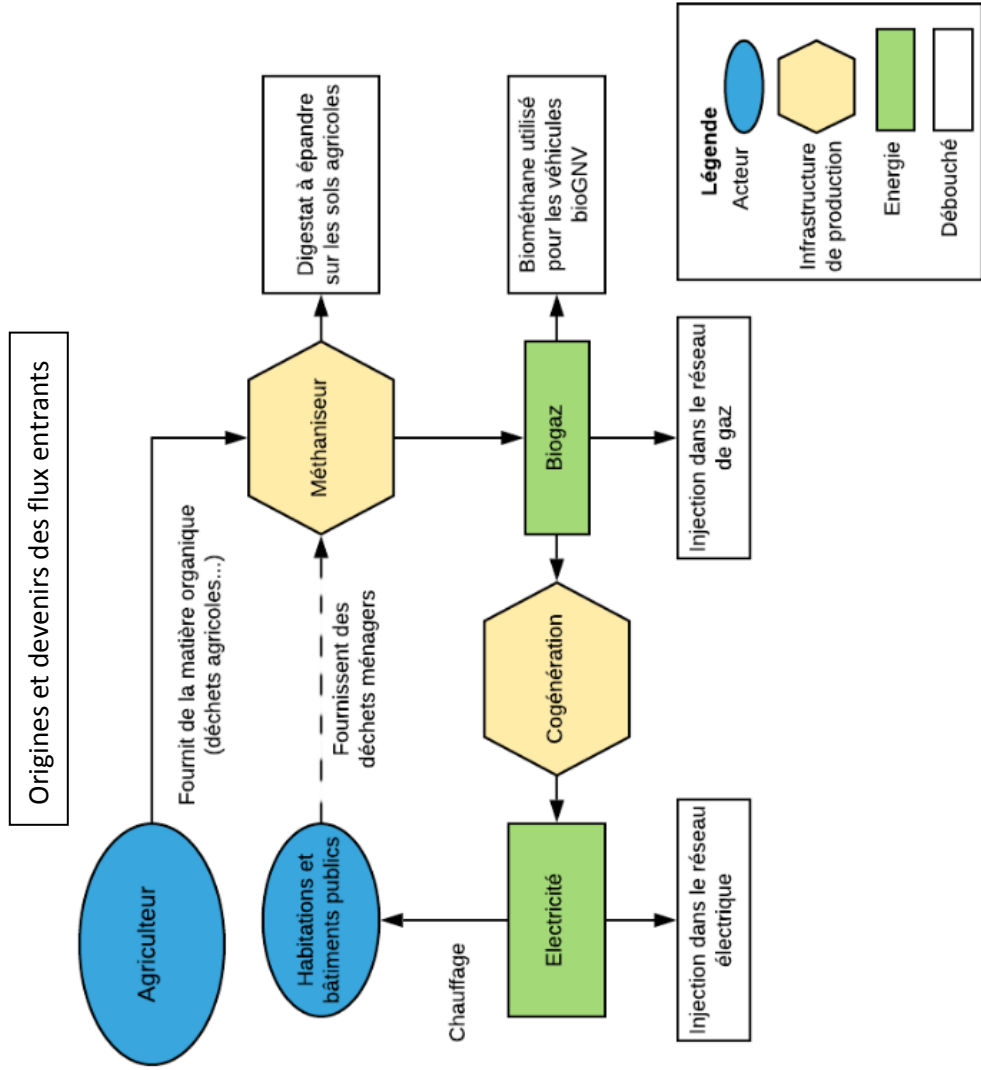
Source : [Sydom Aveyron](https://www.sydom-aveyron.fr)

## Annexe 5 : Processus de méthanisation des biodéchets

OPECST. L'agriculture face au défi de la production d'énergie. *Rapport d'office parlementaire* [en ligne]. Disponible sur <http://www.senat.fr/rap>, (consulté le 06/10/2022).

<http://www.senat.fr/rap>, (consulté le 06/10/2022).

Cler verts. Méthanisation. *cycle de vie des déchets organiques* [en ligne]. Disponible sur <https://www.cler-verts.fr/methanisation>, (consulté le 06/10/2022).

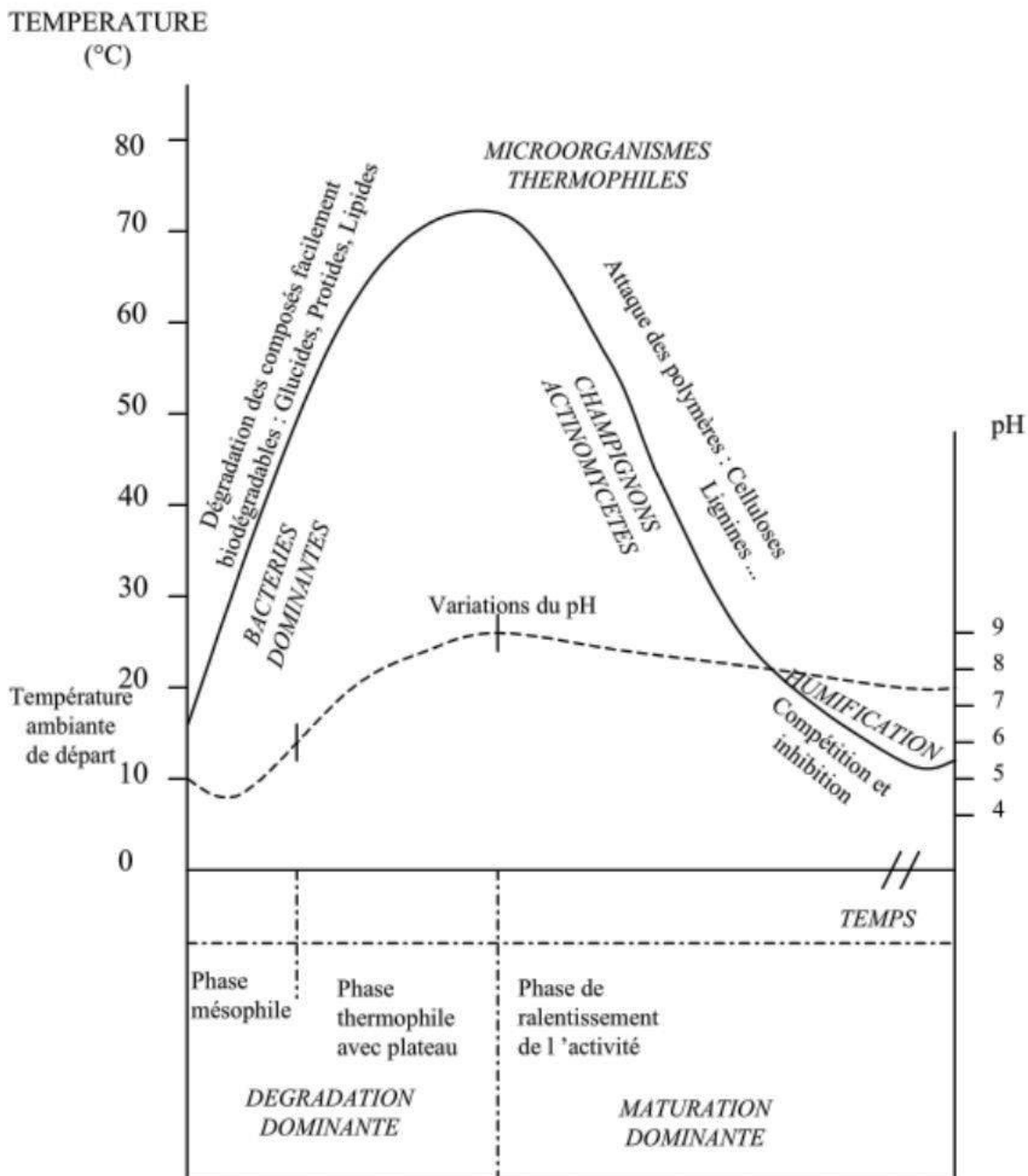




## Annexe 6 : Courbes des paramètres physico-chimiques du compostage au cours du temps

NOËL Laurence, CARRE Jean, LEGEAS Michel. Les filières de compostage des déchets.

*Rapport d'étude : éléments pour la prise en compte des effets des unités de compostage de déchets sur la santé des populations riveraines, 29 avril 2002*



## Annexe 7 : Composition des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) des Français

ADEME. Faits & Chiffres. **MODECOM™ 2017 Campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers et assimilés**, mars 2021. p15 p21.

Figure : OMR – Composition en pourcentage massique et ratio par habitant par catégorie.

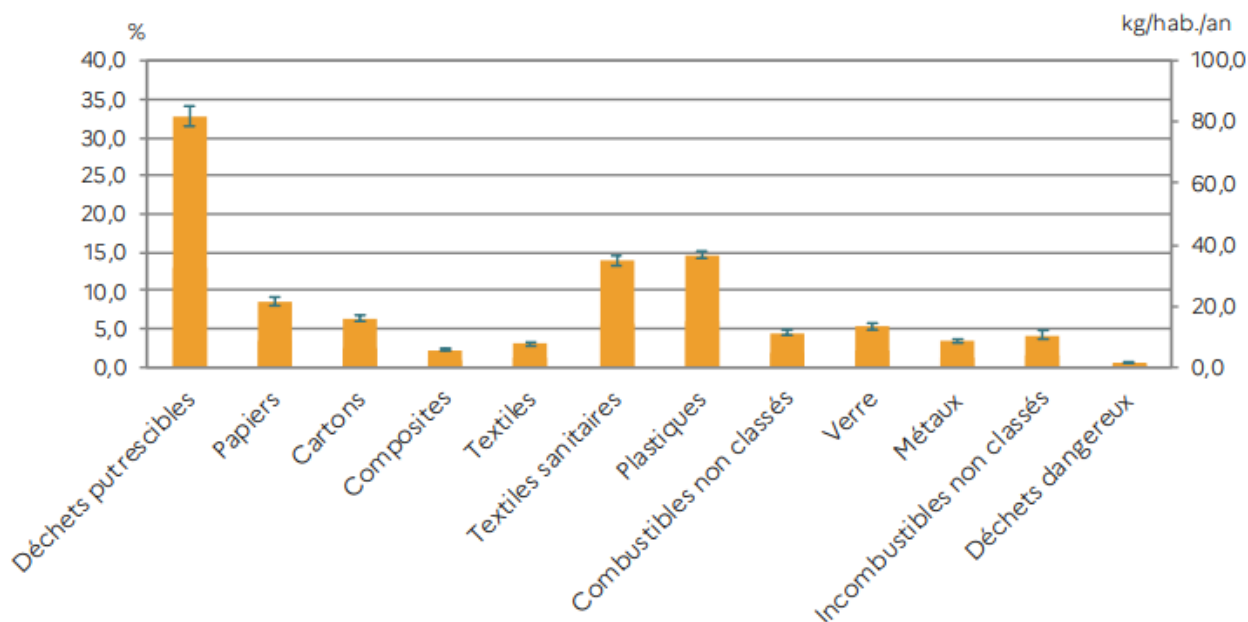
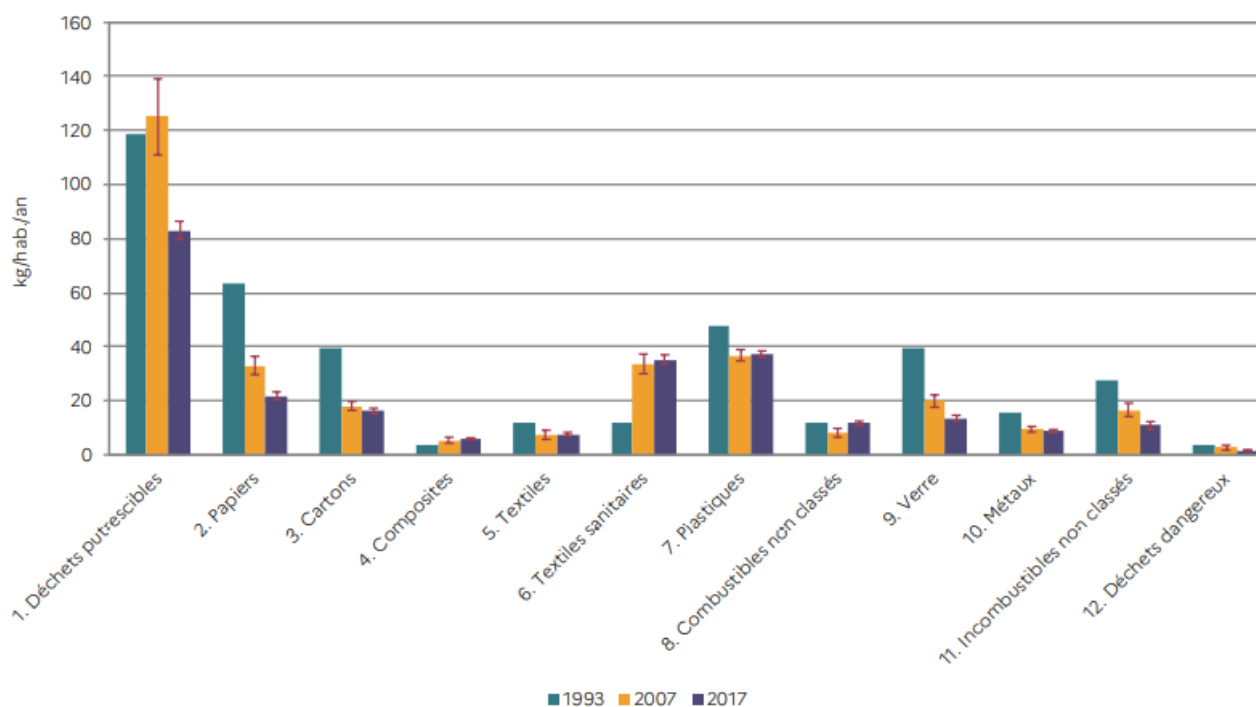


Figure : Evolution de la composition des OMR en kg/hab./an en 1993, 2007 et 2017



**Annexe 8 : Comparaison compostage et méthanisation**  
**Upcycle**, fiche-pratique-compostage-vs-méthanisation. [en ligne]. Disponible sur  
<https://www.upcycle.org> (consulté le 06/10/2022).

| Critères                    | Compostage   | Méthanisation  |
|-----------------------------|--|--|
| Coûts                       | Investissement <b>106€/T</b>   | Investissement : 195€/T<br>+ Collecte : 174€/T   |
| Capacité                    | <b>120T/an</b>   | <b>6000T/an</b>  |
| Besoin de Collecte          | ou   | Par camion<br>(de 600 à 1000km A/R en moyenne)   |
| Déchets acceptés            | Déchets alimentaires et déchets verts = biodéchets ; emballages compostables                             | Déchets agricoles, déchets des IAA, déchets fermentescibles des OMR, boues et graisses d'épuration, matières de vidange...                       |
| Déchets préconisés          | <b>Biodéchets</b>  | Pouvoirs méthanogènes* 183 à 312<br>8 à 129<br>8 à 29  |
| Hygiénisation de la matière |  | Optionnelle  |
| Temps de traitement         | <b>15 jours</b><br>et 10 semaines de maturation  | <b>10 à 80 jours</b>   |
| Produits                    | Compost normé NFU44 051 (amendement)   | Biogaz (énergie renouvelable)  |
| Déchets résultant           | Aucun  | Digestat ( non normé)  |
| Réglementation              | Arrêté du 9 avril 2018 pour l'autorisation de l'utilisation des sous produits animaux Agrément sanitaire | <b>Dépend de la taille de l'unité</b><br>Réglementation ICPE (Installations classées pour la protection de l'environnement) + arrêté préfectoral |

### Impacts environnementaux positifs

Valorisation des déchets en amendement organique → stockage de carbone et diminution de l'utilisation d'engrais

Valorisation des déchets en énergie renouvelable → évite l'épuisement des ressources

### Impacts environnementaux négatifs

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Empreinte carbone       | <b>13kgCO2eq/T</b><br>biodéchets (CO2)  | <b>33 kgCO2eq/T</b><br>déchets fermentescibles (CO2, CH4)                    |
| Nuisances               | Aucune  | Bruits, odeurs, encombrement   |
| Ecotoxicité             | <b>Risque très faible</b><br>possible si emballages compostables non vérifiés | <b>Possible écotoxicité du digestat</b><br>en fonction de l'intrant          |
| Consommation ressources | Electricité, bois   | Electricité, eau, réactifs, carburant  |
| Acidification des sols  | non   | oui  |
| Risques                 | Risques très faibles de chute   | Risques très faibles<br>Incendie, explosion, intoxication, anoxie, pollution |

**Annexe 9 : Extraits des savoirs associés « Technologies professionnelles » du référentiel du BTS Métiers des services à l'environnement**

| <b>D- Gestion et traitement des déchets</b>  |  |
|--|--|
| <b>Connaissances</b>   | <b>Limites de connaissances</b>  |
| <b>1 - Eléments de contexte</b>  |  |
| <b>1-1 Définitions</b>   | Définir les termes : déchets, gestion et traitement des déchets...<br>Définir juridiquement le terme déchet.   |
| <b>1-2 Histoire et environnement</b>   | Intégrer le contexte historique : salubrité publique, santé...<br>Comprendre l'évolution de la perception des déchets et les enjeux de la gestion des déchets : impacts, éco-conception et analyse du cycle de vie d'un produit, Responsabilité Elargie du Producteur (REP). |
| <b>1-3 Classification</b>  | Présenter la classification des déchets.   |
| <b>1-4 Les principaux intervenants</b>   | Identifier le rôle des principaux acteurs de la gestion des déchets : transporteurs, éliminateurs, ministères, associations...   |
| <b>1-5 Aides et fiscalités</b>   | Repérer les organismes pouvant apporter une aide.  |
| <b>2- Législation et réglementation</b>  |  |
| <b>2-1 Organisation administrative</b>   | Représenter l'organisation administrative de la gestion des déchets en France.   |
| <b>2-2 Réglementation européenne</b>   | Expliquer l'intérêt des principales exigences réglementaires en matière de gestion des déchets et d'exploitation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).  |
| <b>2-3 Réglementation française</b>  | Justifier les spécificités réglementaires de certaines filières de déchets : DASRI, Déchets diffus spécifiques...  |
| <b>3- Logistique et traitement</b>   |  |
| <b>3-1 Collecte et transport : matériels et procédés de collecte, tri, stockage et transport</b> | Expliquer l'intérêt des principales méthodes de conditionnement, collecte et évacuation des déchets. Exploiter une documentation technique et connaître les principes de fonctionnement et caractéristiques principales des moyens de collecte, de tri et de transport.      |

**Annexe 9 (suite) : Extraits des savoirs associés, Technologies professionnelles  
du référentiel du BTS Métiers des services à l’environnement**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>3-2 Filières de valorisation et d’élimination</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stratégie de gestion</li> <br/> <li>- Traitement interne et traitement externe</li> <br/> <li>- Filières et procédés : valorisation énergétique, traitements biologiques, recyclage matière, traitements des déchets dangereux, centre de stockage</li> </ul>  | <p>Repérer les modes de gestion et comprendre les stratégies possibles d’une gestion des déchets : arrêt de la production, réemploi, recyclage, valorisation, technologie propre, stockage.</p> <p>Justifier les critères de choix d’une gestion interne à l’entreprise : taille et qualité du gisement, tri à la source, surface du site, distance vis-à-vis des installations de traitement, exigences réglementaires spécifiques...</p> <p>Expliquer les principes et les objectifs des principaux modes de traitement des déchets.</p> <p>Justifier les critères généraux de choix d’une filière : coût, niveau de gestion, facilité de mise en œuvre, niveau de technicité.</p>   |
| <p><b>4 – Diagnostic déchets et définition des besoins</b></p>  |  |
| <p><b>4-1 Etat des lieux de la gestion des déchets</b></p><br><br><br><br><br><br><br><br><br><p><b>4-2 Scénarios de gestion :</b><br/>-tri interne, stockage<br/>-collecte, transport<br/>-filières d’élimination<br/>-traçabilité, communication client/prestataire.</p> <p><b>4-3 Expression du besoin :</b><br/>Exigences exprimées en moyens (protocoles, fréquences)<br/>Exigences exprimées en termes de résultats</p> | <p>Faire un état des lieux en tenant en compte les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- processus de production</li> <li>- types de déchets produits</li> <li>- données quantitatives : poids, volumes...</li> <li>- lieux et nature du stockage, taux et fréquence de remplissage</li> <li>- plans</li> <li>- modes d’élimination</li> <li>- non-conformités réglementaires</li> <li>- coûts...</li> </ul> <p>Etablir des scénarios de gestion des déchets : actions d’amélioration envisageables, facteurs de déclenchement, retombées, impacts et conséquences attendues.</p> <p>Différencier contrat de moyens et contrat de résultats.<br/>Connaître les définitions génériques : lot, famille de locaux, zone, élément, critères, protocoles, méthodes, fréquences, cadences, qualification.</p> |

**Annexe 10 : Grille horaire du référentiel du BTS Métiers des services à l'environnement**

| <b>ENSEIGNEMENTS</b>  | <b>Première année<br/>Total (cours+TD+TP)</b> | <b>Deuxième année<br/>Total (Cours+TD+TP)</b> |
|---|---|---|
| Communication et techniques de management   | 2 (1+1+0)                                     | 3 (2+1+0)                                     |
| Sciences et technologie des systèmes  | 5 (2+1+2)                                     | 4 (2+2+0)                                     |
| Technologies professionnelles   | 8 (3+1+4)                                     | 6 (4+2+0)                                     |
| Système Qualité, Sécurité, Environnement, responsabilité sociétale et développement durable | 2 (1+1+0)                                     | 3 (2+1+0)                                     |
| Connaissance des milieux professionnels   | 3 (2+1+0)                                     |   |
| Gestion économique et développement de l'activité   | 1 (0+1+0)                                     | 2 (1+1+0)                                     |
| Langues vivantes  | 2 (1+1+0)                                     | 2 (1+1+0)                                     |
| Sciences physiques et chimiques   | 2 (1+0+1)                                     | 2 (1+1+0)                                     |
| Biologie, microbiologie et écologie appliquées  | 5 (2+1+2)                                     | 3 (3+0+0)                                     |
| Projet professionnel (1)  |   | 5 (0+0+5)                                     |
| <b>TOTAL</b>  | <b>30 (13+8+9)</b>                            | <b>30(16+9+5)</b>                             |
| <b>Enseignement facultatif :</b>  |   |   |
| Langue vivante étrangère (LV2)  | 1 (0+1+0)                                     | 1(0+1+0)                                      |

(1) Un nombre équivalent d'heures « professeur » est nécessaire pour le suivi et l'encadrement des projets.