

DEPARTEMENT DE L'AIN



**SYNDICAT DE TRAITEMENT
DES EAUX D'AMBERIEU ET SON
AGGLOMERATION**

**ETUDE FAISABILITE DES SCENARII DE
MODERNISATION DE LA STEP ET ASSISTANCE A
MAITRISE D'OUVRAGE**

**ETUDE D'OPPORTUNITE DE REQUALIFICATION DE LA STATION
D'EPURATION DE CHATEAU-GAILLARD**

**NOTE D'EVALUATION DE LA CAPACITE DE TRAITEMENT DU COMPOSTAGE
DE LA STATION D'EPURATION DE CHATEAU-GAILLARD**



SIEGE

6, rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00

Télécopie : 04-78-38-37-85

E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr

GRUPE MERLIN/Réf doc : 163032 – 102– ETU – ME- 1 – 007

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	J.P. BUGEL	J.P. BUGEL	09/06/2016	Etablissement
B	J.P. BUGEL	J.P. BUGEL	05/07/2016	Mise à jour
C	J.P. BUGEL	J.P. BUGEL	11/07/2016	Mise à jour

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	3
2	EVALUATION DE LA CAPACITE	5
2.1	SELON MELANGE PRATIQUE PAR L'EXPLOITANT	5
2.1.1	CARACTERISTIQUE DU MELANGE ACTUEL	5
2.1.2	FONCTIONNEMENT ACTUEL	5
2.1.3	EVALUATION DE LA CAPACITE SELON LE FONCTIONNEMENT ACTUEL	6
2.1.4	EVALUATION DE LA CAPACITE SELON UN FONCTIONNEMENT CLASSIQUE.....	9
2.2	EVALUATION DE LA CAPACITE AVEC UN MELANGE ET UN FONCTIONNEMENT CLASSIQUES	13
2.2.1	DONNEES.....	13
2.2.2	EVALUATION.....	13
3	CONCLUSIONS	18

1 PREAMBULE

Dans le cadre de l'étude d'opportunité de requalification de la station d'épuration de Château-Gaillard, le Cabinet Merlin a réalisé une visite de diagnostic de l'installation de compostage le 11/05/2016.

A la demande du maître d'ouvrage, cette note permet une évaluation de la capacité de traitement de cette installation. En effet régulièrement celle-ci est considérée comme trop faible dans plusieurs rapports sans réelle démonstration.

La station d'épuration de Château-Gaillard a été construite en 1990 et la filière de compostage créée en 2007. D'importants travaux de mise en conformité des ouvrages de réception des effluents ont été réalisés en 2013.

La filière de **traitement des boues** est composée :

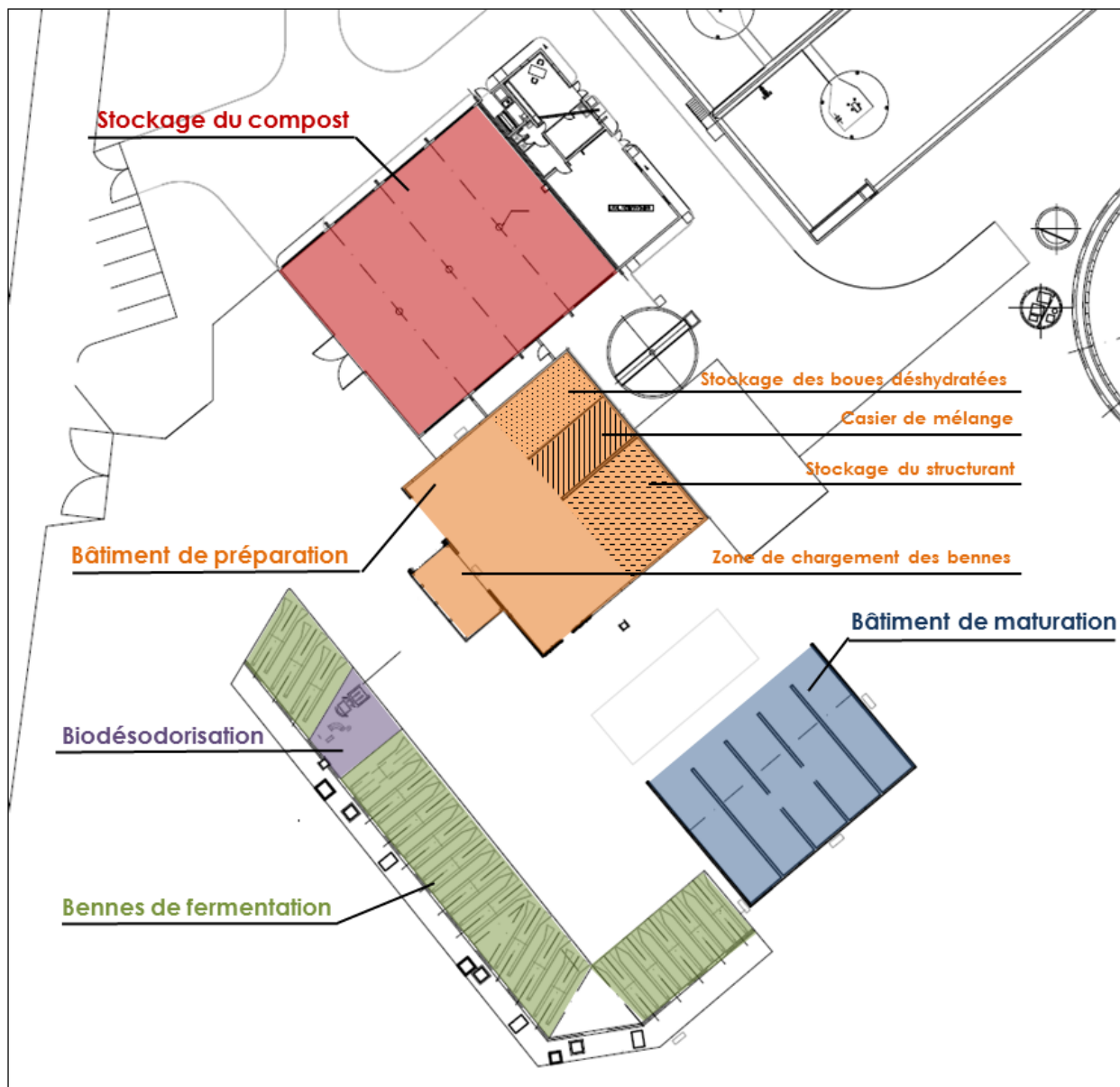
D'un épaisseur de diamètre 9m ;

D'une déshydratation par centrifugeuse et d'une préparation de polymère liquide ;

D'une plateforme de compostage :

- ◆ Un bâtiment dit de préparation :
 - ✓ Stockage des boues déshydratées : casier de 45m² (9 x 5) hauteur voile 3 m
 - ✓ Mélange : casier de 42m² (9 x 4,7) hauteur voile 3m ;
 - ✓ Stockage structurant : casier de 87m² (9 x 9,7) hauteur voile 3m ;
 - ✓ Une zone de chargement des bennes de fermentation
- ◆ Fermentation avec aération forcée et pilotée : 18 bennes de 30m³ ;
- ◆ Bâtiment couvert de maturation : 5 casiers de 49m² (13 x 3,75) hauteur voile 3m ;
- ◆ Désodorisation des bennes de fermentation par biofiltre vertical ;
- ◆ D'un camion permettant les manœuvres des bennes,
- ◆ Bâtiment de stockage du compost : surface 480m² (20 x 24) hauteur moyenne de stockage 2,5 m selon constat sur site.

Le mélange initialement fait au godet mélangeur est désormais effectué à l'aide d'un épandeur à fumier utilisé également pour l'épandage du compost. Cet épandeur assure le mélange directement dans un des casiers de maturation.



SCHEMA DE LOCALISATION DES BATIMENTS DE LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE

2 EVALUATION DE LA CAPACITE

2.1 SELON MELANGE PRATIQUE PAR L'EXPLOITANT

2.1.1 CARACTERISTIQUE DU MELANGE ACTUEL

Actuellement l'exploitant utilise comme co-produit du fumier de cheval et des déchets verts.

Le mélange est préparé sur la base de :

- ♦ 1 volume de boues
- ♦ 1 volume de fumier
- ♦ 1 volume de déchets verts

Ce dosage n'est pas habituel en compostage de boues. En effet les coproduits doivent permettre de :

- ♦ Passer d'une boue pâteuse à un solide
- ♦ Remonter de la siccité du mélange au-dessus de 40%
- ♦ Constituer un mélange poreux favorisant la circulation d'air
- ♦ Faire un apport de matière organique rapidement dégradable pour booster la dégradation de celle des boues et rééquilibrer le rapport C/N en apport du carbone facilement mobilisable
- ♦ De conserver la porosité du produit tout au long de la dégradation (c'est-à-dire maintenir le caractère structurant)

Dans le mélange actuel la part de structurant n'est apporté que par les déchets verts car la paille du fumier est beaucoup trop compacte et se dégrade lentement ce qui lui fait encore perdre de son faible caractère structurant.

La part de matière organique facilement dégradable est faible (crottin de cheval en faible proportion et fine de déchets verts) ce qui ne favorise pas la dégradation.

Le choix des coproduits semble avant tout guider par des considérations économiques.

Il est surprenant que l'approvisionnement en déchets verts soit plus onéreux que le fumier dans la mesure où les déchets verts proviennent des collectivités locales pour lesquelles ils représentent une charge financière.

En sortie de mélange compte tenu des caractéristiques des coproduits, les 3 volumes d'intrants une fois mélangés représentent environ 2,5 volumes.

2.1.2 FONCTIONNEMENT ACTUEL

Lors de notre visite sur le site nous avons constaté :

- ♦ Une forte présence de paille dans le fumier : matériau peu structurant et avec peu de matière organique rapidement dégradable
- ♦ Le déchet vert présent était probablement du refus de criblage de plateforme de compostage : matériau structurant mais sans apport de matière organique rapidement dégradable
- ♦ Ces 2 co-produits étaient stockés chacun dans un casier de maturation

- ♦ Un troisième casier était occupé par l'épandeur et servait donc de casier de mélange.
- ♦ Un autre casier était plein de mélange en cours de dégradation mais sans être passé dans les bennes de fermentation.
- ♦ Les bennes étaient toutes remplies
- ♦ L'air sortant des bennes était « froid » (vérification faite en plusieurs points)

Dans cette configuration la maturation est donc fortement réduite et au final l'exploitant utilise un de ces casiers pour faire de la fermentation/maturation en parallèle des bennes. Dès lors il n'y a plus à proprement parler 2 phases de compostage mais une seule.

L'exploitant n'utilise plus le bâtiment de préparation pour le stockage des coproduits et pour le mélange compte tenu de l'exiguïté du bâtiment de préparation, de sa faible hauteur libre et de sa faible luminosité.

Le produit est ensuite stocké dans le bâtiment de stockage du compost en attente de son criblage par campagne.

La faible hauteur libre dans ce bâtiment de stockage hormis au centre et la présence de poteaux au centre rend les manœuvres difficiles même avec un manuscopie.

C'est pour faire face à ces problèmes que l'exploitant a modifié et modifie encore sa manière de procéder sur la base du savoir-faire de la personne en charge du compostage. Ainsi le temps de séjour en fermentation/maturation serait de l'ordre de 6 semaines.

2.1.3 EVALUATION DE LA CAPACITE SELON LE FONCTIONNEMENT ACTUEL

2.1.3.1 Données

L'évaluation sera faite étape par étape afin de vérifier pour chacune d'elle sa capacité et ainsi mieux cerner les éventuelles limites.

Dans le cadre de cette évaluation, le process de compostage correspond au fonctionnement actuel à savoir :

- ♦ Mélange des intrants
- ♦ Fermentation/maturation en benne avec ventilation forcée et complément dans un casier de maturation
- ♦ Maturation/stockage dans le bâtiment de stockage du compost

2.1.3.2 Evaluation

Mélange :

Masse volumique boues : 1 t/m³

Dosage : 1 vol boues + 1 vol fumier +1 vol déchets verts

Volume après mélange : 2.5 vol / 3 intrants soit 0.4 t boues/m³ de mélange

Fermentation/maturation en bennes :

Nombre de bennes : 18

Volume unitaire benne : 30m^3

Volume utile benne au chargement : 24m^3

Temps de séjour : 6 semaines

Temps de déchargement / rechargement : négligeable / temps de séjour ce qui permet de considérer que toutes les bennes sont actives en permanence

Nombre de cycles annuel = $52/6 = 8.67$

Volume annuel entrant / benne = $8.67 \times 24 = 208\text{m}^3$

Tonnage boues annuel entrant / benne = $208\text{m}^3 \times 0.4 = 83.2 \text{ t}$

Tonnage total boues annuel entrant = $83.2 \times 18 = 1\,497.6 \text{ t}$

Volume sortant / volume entrant : 75% soit 18 m^3 par benne

Au regard du volume de boues annuel produit (environ $1\,800 \text{ t/an}$) la capacité de fermentation/maturation en benne est insuffisante.

Fermentation/maturation en casier de maturation :

Longueur : 13 m

Largeur : 3.75 m

Hauteur voile : 3 m

Talus produit (h/l) : 1

Volume total unitaire : 129.4 m^3

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 129.4 m^3

Temps de chargement : Dans la mesure où il est possible de travailler par campagne en fermentation (stockage boues et stockage mélange) le temps de chargement peut être négligé.

Temps de séjour : 6 semaines

Temps de déchargement : négligeable / temps de séjour

Nombre de cycles annuel = $52/6 = 8.67$

Volume annuel entrant / casier = $8.67 \times 129.4 = 1\,121.3\text{m}^3$

Tonnage boues annuel entrant / casier = $1\,121.3\text{m}^3 \times 0.4 = 448.5 \text{ t}$

Volume sortant / volume entrant : 75% soit 97 m^3 par casier

Au regard du volume de boues annuel produit (environ $1\,800 \text{ t/an}$) la capacité de fermentation/maturation selon le fonctionnement est suffisante en utilisant un seul casier du bâtiment de maturation.

Stockage dans bâtiment de stockage du compost :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.4 / 75\% = 0.53 \text{ t boues/m}^3$ de mélange

Nombre de casier : 1

Longueur : 24 m

Largeur : 20 m

Talus produit (h/l) :1

Hauteur chargement : 2.5 m

Volume utile unitaire : 1 137,5 m³

La capacité équivaut à 607 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 17.5 semaines uniquement.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage équivaut donc à 1 213 t/an soit 67% des besoins.

Compte tenu de la durée du stockage, on peut considérer que la maturation se poursuit au sein de ce dernier dans des conditions moins optimales (pas de retournement, mauvaise aération). Dès lors avec le mode de fonctionnement actuel (utilisation de 3 casiers de maturation pour d'autres besoins), le compost sortant du stockage peut être considéré comme mûr.

La réelle limitation de l'installation réside donc dans le stockage en aval de la fermentation/maturation même si le temps de séjour en fermentation/maturation est réduit par rapport au fonctionnement classique en compostage.

Pour permettre d'augmenter la capacité de stockage, 3 solutions ont été étudiées :

- Augmentation de la hauteur de stockage dans le bâtiment dédié au stockage
- Utilisation d'un casier de maturation
- Utilisation des casiers de stockage non utilisés dans le bâtiment de stockage des boues puisque les box de maturation continuent d'être utilisés comme stockage de coproduits

Augmentation de la hauteur dans bâtiment de stockage des boues :

L'augmentation de la hauteur de stockage à 3 m, permet d'offrir une capacité équivalente à 720 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 20.8 semaines.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage équivaut donc à 1 440 t/an soit 80% des besoins.

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage est insuffisante et ne permet pas par exemple de pallier des périodes climatiques défavorables qui obligent à prolonger le stockage.

L'augmentation de hauteur à 3 m '(en moyenne) reste une hypothèse difficile à confirmer compte tenu de la faible hauteur libre sur les côtés et de la difficulté à manœuvrer à l'intérieur de ce bâtiment.

Utilisation d'un casier de maturation :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.4 / 75\% = 0.53$ t boues/m³ de mélange

Longueur : 13 m

Largeur : 3.75 m

Talus produit (h/l) :1

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 129.4 m³

La capacité équivaut à 69 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 2 semaines uniquement.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an, ce stockage équivaut donc à 138 t/an soit 8% des besoins.

Stockage dans le bâtiment de stockage des boues :

Tonnage boues brutes / volume entrant = 0.4 / 75% = 0.53 t boues/m³ de mélange

Nombre de casier : 1

Longueur : 9 m

Largeur : 9.7+ 4.7 m

Talus produit (h/l) :1

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 324 m³

La capacité équivaut à 172.8 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 5 semaines.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an, ce stockage équivaut donc à 345.6 t/an soit 19% des besoins.

Stockage sans affinage :

L'utilisation des 2 bâtiments de stockage et d'un casier de maturation offre une capacité de 1 697 t/an soit une autonomie de 24.5 semaines (94% des besoins).

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage reste insuffisante.

L'augmentation de la hauteur de stockage à 2.75m dans le bâtiment de stockage du compost avec l'utilisation du bâtiment de stockage des boues et d'un casier de maturation offre une capacité de 1 811 t/an soit une autonomie de 26.2 semaines (101% des besoins).

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage est juste suffisante mais ne permet pas par exemple de pallier des périodes climatiques défavorables qui obligent à prolonger le stockage.

2.1.4 EVALUATION DE LA CAPACITE SELON UN FONCTIONNEMENT CLASSIQUE

2.1.4.1 Données

L'évaluation sera faite étape par étape afin de vérifier pour chacune d'elle sa capacité et ainsi mieux cerner les éventuelles limites.

Dans le cadre de cette évaluation, le process de compostage sera remis dans une configuration classique à savoir :

- ♦ Mélange des intrants
- ♦ Fermentation en benne avec ventilation forcée
- ♦ Maturation statique en casier avec retournement
- ♦ Stockage

2.1.4.2 Evaluation

Mélange :

Masse volumique boues : 1 t/m³

Dosage : 1 vol boues + 1 vol fumier +1 vol déchets verts

Volume après mélange : 2.5 vol / 3 intrants soit 0.4 t boues/m³ de mélange

Fermentation :

Nombre de bennes : 18

Volume unitaire benne : 30m³

Volume utile benne au chargement : 24m³

Temps de séjour : 4 semaines

Temps de déchargement / rechargement : négligeable / temps de séjour ce qui permet de considérer que toutes les bennes sont actives en permanence

Nombre de cycles annuel = $52/4 = 13$

Volume annuel entrant / benne = $13 \times 24 = 312\text{m}^3$

Tonnage boues annuel entrant / benne = $312\text{m}^3 \times 0.4 = 124.8 \text{ t}$

Tonnage total boues annuel entrant = $124.8 \times 18 = 2\,246.4 \text{ t}$

Volume sortant / volume entrant : 80% soit 19.2 m³ par benne

Au regard du volume de boues annuel produit (environ 1 800 t/an) la capacité de fermentation est suffisante.

En portant le temps de séjour à 5 semaines, la capacité serait de 1 797 t de boues / an, soit une capacité équivalente à la production annuelle actuelle.

Maturation :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.4 / 80\% = 0.5 \text{ t boues/m}^3$ de mélange

Nombre de casier : 5

Longueur : 13 m

Largeur : 3.75 m

Hauteur voile : 3 m

Talus produit (h/l) :1

Volume total unitaire : 129.4 m³

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 129.4 m^3

Temps de chargement : au fil de la production de boues, 1 casier équivaut à 6.3 bennes. Dans la mesure où il est possible de travailler par campagne en fermentation (stockage boues et stockage mélange) le temps de chargement peut être négligé.

Temps de séjour : 6 semaines (pourrait être réduit puisque l'affinage n'est pas prévu en sortie de maturation donc on peut considérer que le stockage et la maturation ne font qu'une étape et que le temps de séjour en fermentation peut être augmenté)

Temps de déchargement : négligeable / temps de séjour

Nombre de cycles annuel = $52/6 = 8.67$

Volume annuel entrant / casier = $8.67 \times 129.4 = 1\,121.3 \text{ m}^3$

Tonnage boues annuel entrant / casier = $1\,121.3 \text{ m}^3 \times 0.5 = 560.6 \text{ t}$

Tonnage total boues annuel entrant =

- ♦ 2 808 t pour 5 casiers
- ♦ 2 243 t pour 4 casiers
- ♦ 1 682 t pour 3 casiers
- ♦ 1 121 t pour 2 casiers

Volume sortant / volume entrant : 80% soit 103.5 m^3 par casier

Au regard du volume de boues annuel produit (environ 1 800 t/an), la capacité de maturation est suffisante si l'usage du bâtiment est entièrement consacré à cette activité voir en utilisant un casier à des fins autres (stockage coproduit et/ou case de mélange)

En réduisant le temps de séjour à 5 semaines (10 semaines de fermentation + maturation), la capacité serait de 2 018 t de boues / an pour 3 casiers utilisés en maturation.

L'utilisation actuelle des casiers (2 pour le stockage des coproduits et 1 pour le mélange) n'offre qu'un temps de séjour de 3,7 semaines uniquement.

Actuellement c'est la gestion des casiers de maturation qui réduit la capacité ou plus exactement le temps de séjour en maturation.

Stockage dans bâtiment de stockage du compost :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.5 / 80\% = 0.63 \text{ t boues/m}^3$ de mélange

Nombre de casier : 1

Longueur : 24 m

Largeur : 20 m

Talus produit (h/l) : 1

Hauteur chargement : 2.5 m

Volume utile unitaire : $1\,137.5 \text{ m}^3$

La capacité équivaut à 11 casiers de maturation et 711 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 20.5 semaines uniquement.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage équivaut donc à 1 422 t/an soit 79% des besoins.

Compte tenu de la durée du stockage, on peut considérer que la maturation se poursuit au sein de ce dernier dans des conditions moins optimales (pas de retournement, mauvaise aération). Dès lors avec le mode de fonctionnement actuel (utilisation de 3 casiers de maturation pour d'autres besoins), le compost sortant du stockage peut être considéré comme mûr.

La réelle limitation de l'installation réside donc dans le stockage en aval de la maturation même si le temps de séjour en maturation est réduit.

Pour permettre d'augmenter la capacité de stockage, 3 solutions ont été étudiées :

- Augmentation de la hauteur de stockage dans le bâtiment dédié au stockage
- Utilisation des casiers de stockage non utilisés dans le bâtiment de stockage des boues si les box de maturation continuent d'être utilisés comme stockage de coproduits
- Affinage du compost en sortie de maturation

Augmentation de la hauteur dans bâtiment de stockage des boues :

L'augmentation de la hauteur de stockage à 3 m, permet d'offrir une capacité équivalente à 13 casiers de maturation et 844 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 24.4 semaines.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage équivaut donc à 1 688 t/an soit 94% des besoins.

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage est très légèrement insuffisante et ne permet pas par exemple de pallier des périodes climatiques défavorables qui obligent à prolonger le stockage.

L'augmentation de hauteur à 3 m '(en moyenne) reste une hypothèse difficile à confirmer compte tenu de la faible hauteur libre sur les côtés et de la difficulté à manœuvrer à l'intérieur de ce bâtiment.

Stockage dans bâtiment de stockage des boues :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.5 / 80\% = 0.63 \text{ t boues/m}^3$ de mélange

Nombre de casier : 1

Longueur : 9 m

Largeur : 9.7+ 4.7 m

Talus produit (h/l) :1

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 324 m^3

La capacité équivaut à 3.1 casiers de maturation et 202.5 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 5.85 semaines.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an, le stockage dans les 2 bâtiments équivaut donc à 1 826 t/an soit 101% des besoins.

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage est juste suffisante mais ne permet pas par exemple de pallier des périodes climatiques défavorables qui obligent à prolonger le stockage.

Affinage après maturation :

Pour permettre d'augmenter l'autonomie du stockage il est possible d'affiner le compost en sortie de maturation. Avant affinage le compost doit être le plus mûr possible ce qui impose donc d'utiliser la maturation avec au moins 3 casiers.

Ceci nécessite également d'augmenter les fréquences de criblage (1 fois par mois par exemple) ou de disposer d'un crible en permanence sur le site.

L'incorporation de fumier ne permet pas d'extraire un volume important de refus à recycler en tête. Le volume de passant équivaut environ à 1.1 volume de compost par volume de boue traitée.

L'autonomie du stockage serait alors de 30 semaines avec du compost criblé et est donc suffisante.

L'affinage régulier réduit le besoin en structurant de type déchets verts tant en quantité annuelle. Par voie de conséquence également, le volume de compost à épandre est plus faible.

Le stockage de déchets verts recyclés correspondant à un mois de production est d'environ 100 m³ qui se stocke sans problème dans un casier de maturation ou dans le stockage des boues.

2.2 EVALUATION DE LA CAPACITE AVEC UN MELANGE ET UN FONCTIONNEMENT CLASSIQUES

2.2.1 DONNEES

L'évaluation sera faite étape par étape afin de vérifier pour chacune d'elle sa capacité et ainsi mieux cerner les éventuelles limites.

Dans le cadre de cette évaluation, le process de compostage sera remis dans une configuration classique à savoir :

- ♦ Mélange des intrants : boues + déchets verts frais + déchets verts recyclés
- ♦ Fermentation en benne avec ventilation forcée
- ♦ Maturation statique en casier avec retournement
- ♦ Stockage

2.2.2 EVALUATION

Mélange :

Masse volumique boues : 1 t/m³

Dosage : 1 vol boues + 1 vol déchets verts frais + 1.5 vol déchets verts recyclés

Volume après mélange : 2.63 vol / 3 intrants soit 0.38 t boues/m³ de mélange

Fermentation :

Nombre de bennes : 18

Volume unitaire benne : 30m^3

Volume utile benne au chargement : 24m^3

Temps de séjour : 4 semaines

Temps de déchargement / rechargement : négligeable / temps de séjour ce qui permet de considérer que toutes les bennes sont actives en permanence

Nombre de cycles annuel = $52/4 = 13$

Volume annuel entrant / benne = $13 \times 24 = 312\text{m}^3$

Tonnage boues annuel entrant / benne = $312\text{m}^3 \times 0.38 = 118.5 \text{ t}$

Tonnage total boues annuel entrant = $118.5 \times 18 = 2\,138.7 \text{ t}$

Volume sortant / volume entrant : 80% soit 19.2 m^3 par benne

Au regard du volume de boues annuel produit (environ 1 800 t/an) la capacité de fermentation est suffisante.

En portant le temps de séjour à 4.7 semaines, la capacité serait de 1 815 t de boues / an, soit une capacité équivalente à la production annuelle actuelle.

Maturation :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.38 / 80\% = 0.47 \text{ t boues/m}^3$ de mélange

Nombre de casier : 5

Longueur : 13 m

Largeur : 3.75 m

Hauteur voile : 3 m

Talus produit (h/l) : 1

Volume total unitaire : 129.4 m^3

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 129.4 m^3

Temps de chargement : au fil de la production de boues, 1 casier équivaut à 6.3 bennes. Dans la mesure où il est possible de travailler par campagne en fermentation (stockage boues et stockage mélange) le temps de chargement peut être négligé

Temps de séjour : 6 semaines (pourrait être réduit puisque l'affinage n'est pas prévu en sortie de maturation donc on peut considérer que le stockage et la maturation ne font qu'une étape et que le temps de séjour en fermentation peut être augmenté)

Temps de déchargement : négligeable / temps de séjour

Nombre de cycles annuel = $52/6 = 8.67$

Volume annuel entrant / casier = $8.67 \times 129.4 = 1\,121.3\text{m}^3$

Tonnage boues annuel entrant / casier = $1\,121.3\text{m}^3 \times 0.47 = 532.3 \text{ t}$

Tonnage total boues annuel entrant =

- ♦ 2 661 t pour 5 casiers
- ♦ 2 129 t pour 4 casiers
- ♦ 1 597 t pour 3 casiers
- ♦ 1 064 t pour 2 casiers

Volume sortant / volume entrant : 85% soit 110 m³ par casier

Au regard du volume de boues annuel produit (environ 1 800 t/an), la capacité de maturation est suffisante si l'usage du bâtiment est entièrement consacré à cette activité voire en utilisant un casier à des fins autres (stockage coproduit et/ou case de mélange)

En réduisant le temps de séjour à 5.3 semaines soit (10 semaines de fermentation + maturation), la capacité serait de 1 808 t de boues / an pour 3 casiers utilisés en maturation.

L'utilisation des casiers pour le mélange (1 pour le stockage des déchets verts et 1 pour le mélange) serait donc possible.

L'utilisation actuelle des casiers (2 pour le stockage des coproduits et 1 pour le mélange) n'offre qu'un temps de séjour de 3,5 semaines uniquement.

Stockage dans bâtiment dédié :

Tonnage boues brutes / volume entrant = 0.47 / 85% = 0.56 t boues/m³ de mélange

Nombre de casier : 1

Longueur : 24 m

Largeur : 20 m

Talus produit (h/l) :1

Hauteur chargement : 2.5 m

Volume utile unitaire : 1 137,5 m³

La capacité équivaut à 10.3 casiers de maturation et 635 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 18.4 semaines uniquement.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage équivaut donc à 1 270 t/an soit 71% des besoins.

Compte tenu de la durée du stockage, on peut considérer que la maturation se poursuit au sein de ce dernier dans des conditions moins optimales (pas de retournement, mauvaise aération). Dès lors avec le mode de fonctionnement actuel (utilisation de 2 ou 3 casiers de maturation pour d'autres besoins), le compost sortant du stockage peut être considéré comme mûr.

La réelle limitation de l'installation réside donc dans le stockage en aval de la maturation même si le temps de séjour en maturation est réduit.

Pour permettre d'augmenter la capacité de stockage, 3 solutions ont été étudiées :

- Augmentation de la hauteur de stockage dans le bâtiment dédié au stockage
- Utilisation des casiers de stockage non utilisés dans le bâtiment de stockage des boues si les box de maturation continuent d'être utilisés comme stockage de coproduits
- Affinage du compost en sortie de maturation

Augmentation de la hauteur dans bâtiment de stockage des boues :

L'augmentation de la hauteur de stockage à 3 m, permet d'offrir une capacité équivalente à 12.3 casiers de maturation et 754 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 21.8 semaines.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage équivaut donc à 1 508 t/an soit 84% des besoins.

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage reste insuffisante.

De plus l'augmentation de hauteur à 3 m (en moyenne) reste une hypothèse difficile à confirmer compte tenu de la faible hauteur libre sur les côtés et de la difficulté à manœuvrer à l'intérieur de ce bâtiment.

Stockage dans bâtiment de stockage des boues :

Tonnage boues brutes / volume entrant = $0.47 / 85\% = 0.56$ t boues/m³ de mélange

Nombre de casier : 1

Longueur : 9 m

Largeur : 9.7+ 4.7 m

Talus produit (h/l) :1

Hauteur chargement : 3 m

Volume utile unitaire : 324 m³

La capacité équivaut à 2.95 casiers de maturation et 181 t de boues brutes quand le stock est plein soit une autonomie de 5.23 semaines uniquement.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage dans les 2 bâtiments équivaut donc à 1 632 t/an soit 91% des besoins.

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage reste insuffisante.

L'augmentation de la hauteur dans le stockage de compost à une hauteur de 3 m comme évoqué précédemment couplé avec l'utilisation du bâtiment de stockage des boues a été évaluée.

Sur la base de 2 campagnes d'épandage par an le stockage dans les 2 bâtiments équivaut donc à 1 870 t/an soit 104% des besoins.

Dans ces conditions, la capacité globale du stockage est juste suffisante mais ne permet pas par exemple de pallier des périodes climatiques défavorables qui obligent à prolonger le stockage.

De plus l'augmentation de hauteur à 3 m '(en moyenne) reste une hypothèse difficile à confirmer compte tenu de la faible hauteur libre sur les côtés et de la difficulté à manœuvrer à l'intérieur de ce bâtiment.

Affinage après maturation :

Pour permettre d'obtenir des déchets verts à recycler, il est nécessaire d'affiner le compost en sortie de maturation. Avant affinage le compost doit être le plus mûr possible ce qui impose donc d'utiliser la maturation avec au moins 3 casiers.

Ceci nécessite également d'augmenter les fréquences de criblage (1 fois par mois par exemple) ou de disposer d'un crible en permanence sur le site.

Le volume de compost passant est estimé à 1 volume pour 1 volume de boue traitée. Dans ces conditions l'autonomie du stockage est portée à 33 semaines **avec du compost criblé et est donc suffisante.**

L'utilisation d'un casier de maturation à des fins de stockage de compost affiné offre une capacité supplémentaire de 3.7 semaines.

L'affinage régulier est classique en compostage de boues. Il permet d'étaler la consommation de déchets verts frais tout au long de l'année.

Le stockage de déchets verts recyclés correspondant à un mois de production est d'environ 225 m³ qui se stocke sans problème dans 2 casiers de maturation ou dans le stockage des boues.

3 CONCLUSIONS

Pour un fonctionnement classique, l'évaluation de la capacité même si elle reste théorique montre que pour les 2 étapes de traitement biologique (fermentation et maturation), **la capacité des ouvrages est suffisante voire supérieure aux besoins pour autant que la maturation soit utilisée principalement (au moins 3 casiers) à cette seule fin.**

Ces éléments montrent également que les récentes adaptations sur site en mobilisant des casiers de maturation seront rapidement pénalisantes si de nouvelles modalités de gestion ne sont pas mise en place.

La limitation du temps de séjour à 6 semaines (au lieu de 10 dans nos évaluations ci-dessus) en fusionnant fermentation et maturation n'offre pas de capacité supplémentaire pour le stockage.

Il n'y a pas suffisamment de recul actuellement (fonctionnement récent suivant ces nouvelles modalités) pour constater les effets limitatifs évoqués ci-dessus.

La principale limitation du site réside dans l'utilisation actuelle de la maturation (3 casiers pour stockage des coproduits et mélange) et dans la capacité de stockage du compost non affiné dans le bâtiment de stockage du compost.

Il est donc nécessaire réadapté les modalités d'exploitation et de stockage du compost sur site en utilisant tous les volumes disponibles pour **retrouver la capacité globale de la plateforme qui est suffisante.**

La mise en œuvre d'un affinage plus régulier permet d'augmenter la capacité globale tout en réduisant les apports de structurants frais.

Le mélange actuel n'est pas favorable au compostage faute de pouvoir structurant et d'apport de matière organique facilement dégradable par le fumier de cheval. De plus ce mélange dans les conditions actuelles de fonctionnement (mauvaise aération du produit et pas de réelle maturation) ne permet pas la production d'un compost de bonne qualité mais assure plutôt la production d'un fumier de boues qu'un compost de boues : produit fini plus compact (peu de porosité), humide, probablement odorant lors de l'épandage et plus difficile à affiner. Certes il ne perd pas ces propriétés d'amendement organique et reste épandable sans difficulté technique.

L'utilisation d'un mélange plus classique en compostage boues / déchets verts aboutit aux mêmes conclusions que pour le mélange actuel sans affinage régulier et est plus favorable avec un affinage régulier.