

# Les solutions de déconditionnement des biodéchets emballés et leurs performances

Rapport de résultats des suivis de  
performance des 5 sites



EXPERTISES

Janv.  
2021

## REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement les membres du Comité de pilotage qui ont par leur disponibilité et leurs contributions largement apporté de la richesse à cette étude.

Hélène Berhault (Chambre d'agriculture de la Vienne)  
Laureline Bes de Berc (AAMF)  
Francis Claudepierre (AAMF)  
Béatrice Deschamps (SCEA du Mont aux Roux)  
Thomas Ferenc (ADEME)  
Bertrand Guerin (AAMF)  
Xavier Legoff (Tregor Biogaz SARL)  
Hugo Marchand (SAS Methavair)  
Philippe Meinrad (AAMF et Agrivalor Energie)  
Dominique Monneraye (GAEC des Friches)  
Jean-Marc Onno (AAMF)  
Olivier Theobald (ADEME)  
Julien Thual (ADEME)  
Marie Tison (ADEME)  
François Trubert (AAMF)  
Jacques Wiart (ADEME)

## CITATION DE CE RAPPORT

QSE Consult SARL, EREP SA, Engeli Engineering. 2020. Les solutions de déconditionnement des biodéchets emballés et leurs performances – Rapport de résultats des suivis de performance des 5 sites. 49 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

**Ce document est diffusé par l'ADEME**

**ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 19MAR000095

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : QSE Consult SARL, EREP SA et Engeli Engineering

Coordination technique - ADEME : THUAL Julien

Direction/Service : Direction Economie Circulaire et Déchets/Service Mobilisation et Valorisation des Déchets

# SOMMAIRE

RÉSUMÉ .....	4
ABSTRACT .....	5
1. INTRODUCTION .....	6
1.1. Contexte de l'étude.....	6
1.2. Objectifs de l'étude .....	6
1.3. Présentation des sites visités.....	6
2. METHODOLOGIE .....	11
2.1. Indicateurs de performance utilisés.....	11
2.2. Méthodologie d'échantillonnage.....	13
3. RESULTATS.....	15
4. DISCUSSION .....	16
5. CONCLUSION .....	17
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	19
INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES.....	19
SIGLES ET ACRONYMES .....	19
ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSE .....	20
ANNEXE 2 : PHOTOGRAPHIES DES SITES VOLONTAIRES VISITES .....	39

## RÉSUMÉ

En France, les sites de déconditionnement de biodéchets sont encore peu nombreux. Leur multiplication est nécessaire pour couvrir tout le territoire national. De plus, les technologies mises en œuvre sont mal connues, notamment du point de vue de leurs performances et de la qualité de la pulpe organique.

Dans le cadre de l'étude portant sur les solutions de déconditionnement des biodéchets emballés et leurs performances, un suivi de performance de 5 sites de méthanisation volontaires réceptionnant des biodéchets emballés a été réalisé.

L'objectif était d'évaluer les performances en production et qualité des équipements de déconditionnement et de tester la méthodologie établie pour le document-guide de méthodologie de suivi des performances d'un équipement de déconditionnement des biodéchets emballés.

Le taux d'indésirables dans le flux entrant, sur matière sèche, est relativement équivalent pour chacun des sites. Ce taux est de 10 à 16 % du flux entrant sur matière sèche.

Ces flux entrants ont une teneur importante en indésirables, notamment des emballages plastique, au regard des seuils attendus sur matière sèche selon la norme AFNOR NFU 44-051. Ils nécessitent donc une opération d'épuration avant leur valorisation organique.

Les taux de captation de la matière organique ( $\geq 86\%$ ) et d'épuration des indésirables ( $\geq 94\%$ ) des équipements de déconditionnement visités sont satisfaisants. On remarque que, comme l'indiquent les fabricants, le verre et le calcaire-cailloux posent problème aux équipements de déconditionnement : ils ne sont pas triés efficacement et se retrouvent dans la pulpe. Les éléments fins  $< 2$  mm semblent ne pas être efficacement triés par les équipements de déconditionnement et se retrouvent également principalement dans la pulpe organique.

L'ajout d'étapes de tri en aval de l'équipement de déconditionnement peut s'avérer efficace dans le cas où les intrants présentent un taux non négligeable de verre et/ou de calcaire-cailloux.

## ABSTRACT

In France, there are few biowaste depacking plants. Their multiplication is necessary to cover all the national territory. Moreover, the awareness of depacking technologies are not very good, especially regarding their performances and the organic pulp quality.

As part of the study on biowaste depacking solutions and their performances, a performance monitoring has been done for 5 volunteers anaerobic digestion plants accepting packed biowastes.

This monitoring aims to evaluate the production and quality performances of the depacking equipment and to test the methodology created for the guiding document for biowaste depacking system's performances monitoring.

The undesirables rate in the inflow, on dry matter, is relatively equivalent for all sites. This rate is from 10 to 16 % in the inflow on dry matter.

Those inflows contain a high quantity of undesirables, especially plastic packaging, compare to the threshold expected according to AFNOR NFU 44-041. Hence, it needs to be purified before its organic valorisation.

Capture rate of organic matter ( $\geq 86\%$ ) and purification rate of undesirables ( $\geq 94\%$ ) of the visited depacking equipment are satisfactory. As stated by producers, glass, limestone and stones are problematic for the depacking equipment : it is not efficiently sorted and are found in the organic pulp. Fines  $< 2$  mm seems not sorted efficiently either by depacking equipment and are found in the organic pulp.

Additional sorting step after depacking equipment might be efficient in case of non negligible glass or limestone or stones rates in the inflow.

# 1. Introduction

## 1.1. Contexte de l'étude

A compter du 1er janvier 2012, les gros producteurs de biodéchets ont l'obligation de les trier pour assurer une valorisation par un retour au sol. A l'horizon 2025, la loi pour la transition énergétique pour la croissance verte élargit cette obligation à tous les producteurs y compris les ménages.

Dans certains secteurs d'activité tels que celui de la grande distribution, une grande part des biodéchets sont emballés. Il est donc nécessaire qu'ils subissent une étape de déconditionnement avant leur valorisation organique, notamment par méthanisation ou compostage.

En France, les sites de déconditionnement de biodéchets sont encore peu nombreux. Leur multiplication est nécessaire pour couvrir tout le territoire national. De plus, les technologies mises en œuvre sont mal connues, notamment du point de vue de leurs performances et de la qualité de la pulpe organique.

Une première étude mandatée par l'ADEME a été conduite en 2016. Elle avait pour objectif d'inventorier, classer, décrire et comparer les performances des différentes technologies de déconditionnement et de présenter les installations de déconditionnement.

La présente étude a pour but de mieux connaître les solutions de déconditionnement des biodéchets emballés, leur fonctionnement, et leurs performances en production et qualité, afin de fournir des recommandations de mise en œuvre.

Le cadre de l'étude comprend principalement les biodéchets emballés provenant :

- Des GMS (Grandes et Moyennes Surfaces),
- Des IAA (Industries Agroalimentaires),
- Des grossistes et autres intermédiaires du secteur alimentaire,
- Des restaurants collectifs ou commerciaux.

## 1.2. Objectifs de l'étude

Afin d'évaluer les performances en production et qualité des équipements de déconditionnement, des prélèvements ont été effectués sur 5 sites de méthanisation volontaires réceptionnant des biodéchets emballés.

De ce fait, des prélèvements sur site ont été réalisés afin de connaître les paramètres nécessaires au calcul des indicateurs de performance de l'équipement de déconditionnement décrits ci-après : taux d'indésirables, de matière organique et de matière sèche de la pulpe et des refus.

Pour les refus, leur PCI et leur teneur en chlore total ont également été déterminés pour évaluer l'intérêt éventuel de leur valorisation énergétique.

## 1.3. Présentation des sites visités

Les cinq installations visitées ont pour activité principale la méthanisation.

*Tableau 1 : Localisation, équipement de déconditionnement et date de mise en service des installations visitées*

Nom de l'installation	Département	Equipement de déconditionnement	Date de mise en service de l'installation de déconditionnement
Site 1	76	Flexidry Green Creative	2017
Site 2	22	Flexidry GreenCreative	Janvier 2020
Site 3	88	Flexidry GreenCreative	2018

Site 4	68	SMICON SMIMO 120	2012
Site 5	56	Atritor TS3096	Février 2020

Tableau 2 : Présentation des installations de déconditionnement visitées

Installation	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Intrants traités	Flux régulier : Palbox restauration/GMS Flux ponctuels : Monoproduits de l'IAA	Glaces emballées, briques de crème fraîche, sandwichs, salades composées en barquette, plats cuisinés provenant de l'industri agroalimentaire	Sac de fromage, barquette provenant de CHU, petits pots, fromages, reste alimentaire de cantines 80 % yaourts et petits pots 10 % restauration collective 2,5 % biodéchets des artisans 5 % GMS 2,5 % fromages en sacs	GMS vrac et emballés Biodéchets triés à la source Issus des ménages, de la restauration privée et collective Biodéchets des IAA vrac et emballés	Lait, yaourts, plats préparés, pizzas, ovoproduits, poudre de lait, viennoiseries, pain, produits surgelés provenant de l'industri agroalimentaire Parfois fruits et légumes des GMS
Intrants le jour des prélèvements	80 % yaourt 20 % palbox restauration/GMS	50 % de glaces emballées 30 % crèmes fraîches 20 % de sandwich/plats cuisinés/salades composées			Produits surgelés (plats préparés et épinauds), lait et poudre de lait
Bilan matière annuel					
Quantité d'intrants déconditionnés (t/an)	Capacité : 5 000 t/an Réal : 3 000 – 3 500 t/an	Capacité : 4 000 t/an	2 000 t/an	22 550 t/an	Capacité : 10 000 t/an (5 000 tonnes depuis installation en février 2020)
Quantité d'eau	2 m <sup>3</sup> /j Pour certains intrants seulement (ex : betteraves)	0,27 m <sup>3</sup> /h	0,38 m <sup>3</sup> /h	0,96 m <sup>3</sup> /h	20 % du tonnage intrants soit environ 2 m <sup>3</sup> /h pour 10 000 t/an A terme : ajout de lactosérum plutôt que d'eau
Quantité de pulpe organique (t/an)	2 660 t/an	9 – 10 m <sup>3</sup> /j	1 600 t/an	21 900 t/an	11 000 t/an
Quantité de refus (t/an)	472	360	150	2 400	800
Devenir des refus	Incinération	Incinération	Incinération	Incinération	Enfouissement



Installation	Site 1		Site 2		Site 3		Site 4		Site 5	
Equipement de déconditionnement										
Marque et modèle	Greencreative Flexidry v1		Greencreative Flexidry v2		Flexidry Greencreative v1		SMICON SMIMO 120		Atritor TS 3096	
Mise en service	2017		Janvier 2020 (fonctionnel en mars 2020)		2017		2012 puis modifications du process en 2016		Février 2020	
Déconditionnement manuel préalable	Oui : cartons non mouillés		Oui : palettes et cartons de plus de 25 l		Oui : palettes		Non		Oui : palettes	
E tapes du déconditionnement	1. Chargement de la trémie 2. Tirex : perforation emballages 3. Presse contre la grille d'un trommel + décolmatage de la grille à l'aide d'une brosse + vis pour acheminement matière				1. Chargement de la trémie 2. Tirex : perforation emballages 3. Presse contre la grille d'un trommel + décolmatage de la grille à l'aide d'une brosse + vis pour acheminement  (broyeur en cours d'installation en aval du déconditionneur pour broyer des intrants non pris en charge par le déconditionneur tels que les os)		1. Fosse de réception 2. Broyeur SMIMO 120 avec horizontal avec 3 grilles 3. Filtre à tambour + bande 4 mm pour la fraction 15 mm 4. Centrifugation des biodéchets triés 5. Stockage tampon des biodéchets triés 6. Tri aéraulique puis presse des refus		1. Incorporation dans trémie 2 vis 2. Séparateur magnétique (facultatif) 3. Arbre à pales + tamis + ajout d'eau	
Tailles de crible	12 mm		12 mm		8 mm		10 mm, 15 mm et 25 mm		10 mm	
Caractéristiques techniques										
Nombre d'heures de fonctionnement par an	1 000 h		1 200 h		800 h/an		2 300 h		Objectif : 1 000 h	
Capacité de traitement	5 t/h		10 t/j selon le type de matière		4 000 t/an		Jusqu'à 45 m³/h		7 à 8 t/h	
Consommation électrique annuelle	30 kW installé 19 950 kWh/an		7 706 kWh pour 994 h		18 000 kWh/an		245 000 kWh/an		45 000 kWh	

Installation	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Fonctionnement et maintenance					
Nombre de personnes nécessaires au fonctionnement de l'équipement	1 personne à temps plein	1 personne à temps plein	1,5 (vidange des caisses palettes, alimentation trémie, maintenance quotidienne, rechargement des refus pour incinération)	2 personnes	1 personne à temps plein
Nombre d'heures de travail nécessaires au fonctionnement de l'équipement	1 200 h/an	7 h/j	8 h/j	8 h/j	6 h/j en moyenne
Personne assurant la maintenance	Télémaintenance avec constructeur (automate + aide par téléphone) Reste de la maintenance réalisé par l'exploitant	Contrat avec constructeur + maintenance simple effectuée par l'exploitant	Constructeur puis exploitant à partir de septembre 2020	Contrat avec constructeur + maintenance simple effectuée par l'exploitant	Exploitant
Procédure de maintenance quotidienne	1 h de nettoyage et 15 minutes de graissage	Contrôles + maintenance simple (serrage de boulon, etc.)	Lavage quotidien (brosses + roues) Nettoyage des plastiques dans TIREX (broyeur à marteaux) Vérification du graissage	Nettoyage tous les soirs Contrôle des marteaux et des grilles du broyeurs 1x/semaine, Vérification de l'état de la bande du séparateur à bande 1x/jour	Nettoyage de l'arbre à marteaux tous les jours Graissage 1x/sem Vidange des boîtiers 1x/an
Coût					
Coût d'achat	320 kEUR	335 kEUR	292 kEUR HT	1 400 kEUR pour la totalité du process	Confidentiel
Coût de maintenance annuel	9 kEUR	9 kEUR	9 kEUR HT	80 kEUR	2 000 à 3 000 EUR max si changement de pièces
Coût du traitement des refus	120 EUR/t + transport : 220 EUR/an	130 EUR/t + Transport : 75 EUR/tour + Location benne : 70 EUR/mois	131 EUR HT	120 EUR/t	110 EUR/t (dont 75 EUR de reprise et 10 EUR de transport)
Coût de traitement des intrants demandé aux fournisseurs	GMS/res to : 45 EUR/t (+ 20 EUR si lavage palbox) Monoflux IAA : 35 à 65 EUR/t en fonction du potentiel méthanogène et du type d'emballage	Vrac : 45 EUR/t Palette : 45 EUR/t + 5 EUR/palette Grande distribution : 65 EUR/t car trop d'indésirables	72 EUR/t en moyenne	Non communiqué	45 EUR/t en moyenne

## 2. Méthodologie

### 2.1. Indicateurs de performance utilisés

Les biodéchets conditionnés entrants contiennent de la matière organique et des indésirables (notamment les emballages). A l'issue du déconditionnement, deux produits sont obtenus : de la pulpe organique et des refus. La figure ci-dessous présente schématiquement le bilan matière (sur matière sèche) d'un équipement de déconditionnement.

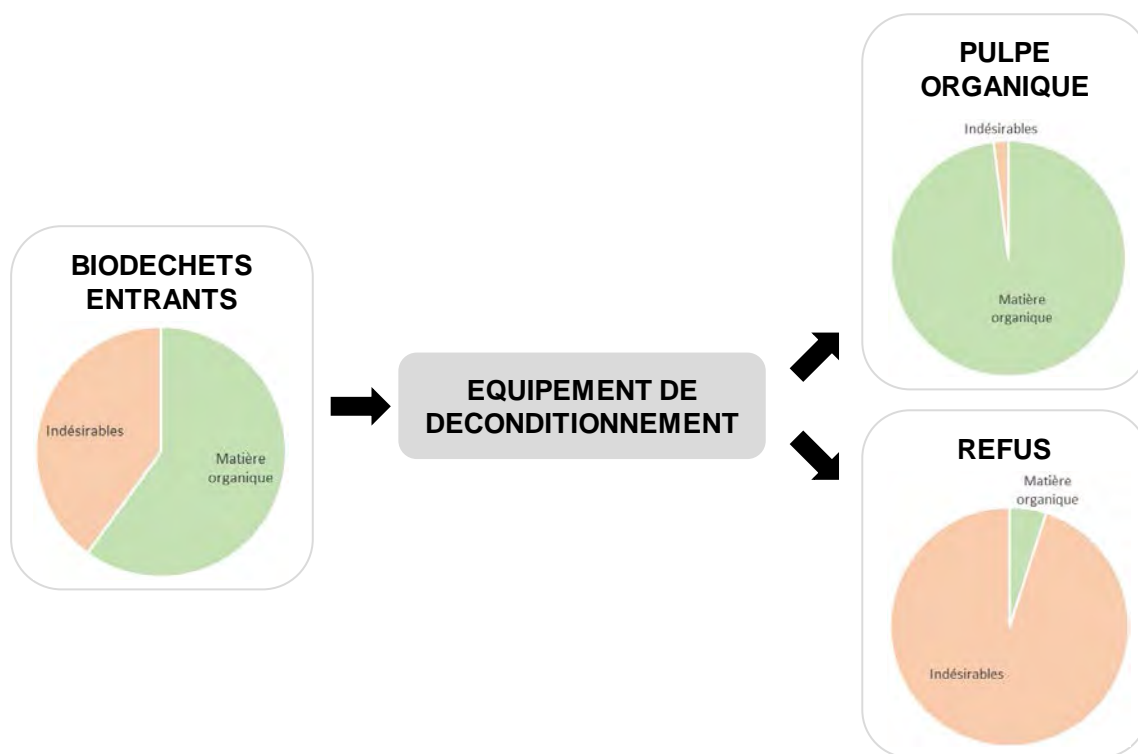


Figure 1 : Représentation schématique du bilan matière (sur matière sèche) d'un équipement de déconditionnement

Plus un équipement de déconditionnement est performant, plus la pulpe organique est pure et plus les refus sont exempts de matière organique. De ce fait, la performance d'un équipement de déconditionnement peut être évaluée par la détermination du taux de captation de la matière organique et du taux d'épuration des indésirables.

Plus le taux de captation de la matière organique est faible, plus il y a de matière organique dans le refus. Plus le taux d'épuration des indésirables est faible, plus il y a d'indésirables dans la pulpe organique.

Ainsi, plus un équipement de déconditionnement est performant, plus les taux de captation de la matière organique et d'épuration des indésirables sont tout deux proches de 1 (ou 100%).

**Taux de captation de la matière organique :** C'est le rapport entre la quantité de matière organique séparée et la quantité de matière organique du flux entrant.

$$\text{taux de captation} = \frac{\text{Quantité de matière organique séparée}}{\text{Quantité de matière organique du flux entrant}}$$

Les données nécessaires au calcul du taux de captation de la matière organique sont :

- La quantité de matière organique du flux entrant,
- La quantité de matière organique séparée.

L'analyse du flux entrant étant compliquée, la quantité de matière organique du flux entrant sera calculée à partir des résultats d'analyse de la pulpe et des refus. En effet, la somme des quantités de matière

organique présente dans la pulpe et dans les refus correspond à la quantité de matière organique initialement présente dans le flux entrant.

De ce fait, le taux de captation de la matière organique peut s'exprimer ainsi :

$$\text{taux de captation} = \frac{P_{MO \text{ séparée}}}{P_{MO \text{ séparée}} + P_{\text{refus}} \times \%MO \text{ refus}}$$

Avec :

$P_{MO \text{ séparée}}$  : Masse de la matière organique séparée

$P_{\text{refus}}$  : masse des refus

$\%MO \text{ refus}$  : taux de matière organique dans les refus

**Taux d'épuration des indésirables** : C'est le rapport entre la quantité de refus séparé et la quantité de refus du flux entrant.

$$\text{taux d'épuration} = \frac{\text{Quantité de refus séparés}}{\text{Quantité de refus du flux entrant}}$$

Les données nécessaires au calcul du taux d'épuration des indésirables sont :

- La quantité d'indésirables du flux entrant,
- La quantité de refus séparés.

L'analyse du flux entrant étant compliquée, la quantité d'indésirables du flux entrant sera calculée à partir des résultats d'analyse de la pulpe et des refus. En effet, la somme des quantités d'indésirables présents dans la pulpe et dans les refus correspond à la quantité d'indésirables initialement présents dans le flux entrant.

De ce fait, le taux d'épuration des indésirables peut s'exprimer ainsi :

$$\text{taux d'épuration} = \frac{P_{\text{refus}}}{P_{\text{refus}} + P_{\text{pulpe}} \times \%_{\text{refus pulpe}}}$$

Avec :

$P_{\text{pulpe}}$  : Masse de la pulpe

$P_{\text{refus}}$  : masse des refus

$\%_{\text{refus pulpe}}$  : taux de refus dans la pulpe

## 2.2. Méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage se déroule en 6 étapes distinctes (Figure 2).

Les visites de site sont effectuées par deux opérateurs pour une durée maximale de 4 h comprenant la prise de vidéos et photos du process et les prélèvements.

L'échantillonnage des déchets est encadré par la norme NF EN 14899.

### Matériel nécessaire

Le matériel nécessaire à l'échantillonnage sur un site est :

- Pelles d'échantillonnage
- 5 Flacons en plastique de 2 L (fournis par le laboratoire)
- 2 sachets en plastique de 5 L (fournis par le laboratoire)
- 2 seaux de 10 L minimum
- Marqueur imperméable pour l'identification des échantillons finaux
- Glacière équipée de blocs réfrigérants

Le matériel utilisé pour l'échantillonnage doit être propre et sec afin que l'échantillon ne soit pas modifié dans son état.

Le matériel doit être étanche aux gaz et aux liquides. Du matériel susceptible de libérer des substances dans l'échantillon, d'absorber des substances ou bien de se briser est à proscrire. De ce fait, il est préférable d'utiliser du matériel en plastique.

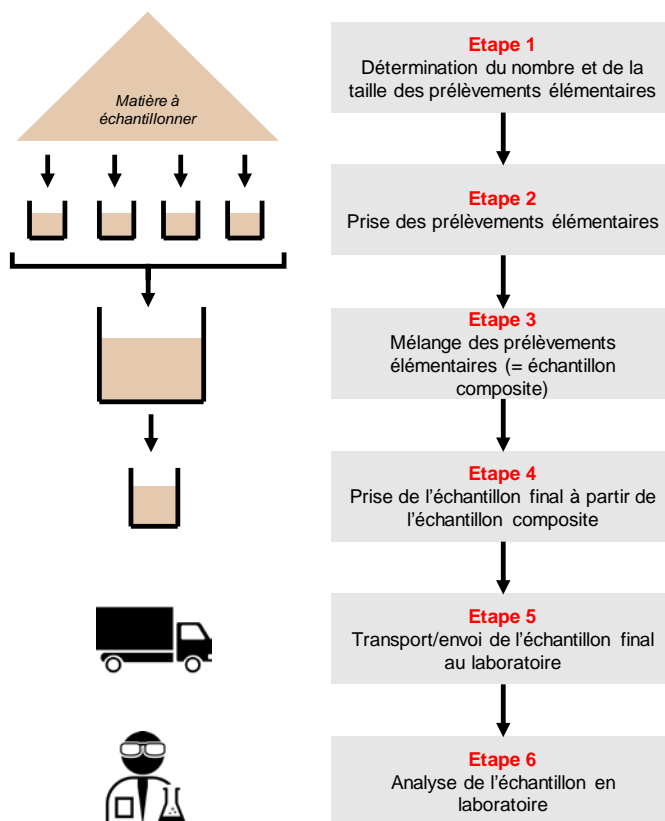


Figure 2 : Principe de l'échantillonnage de la pulpe organique et

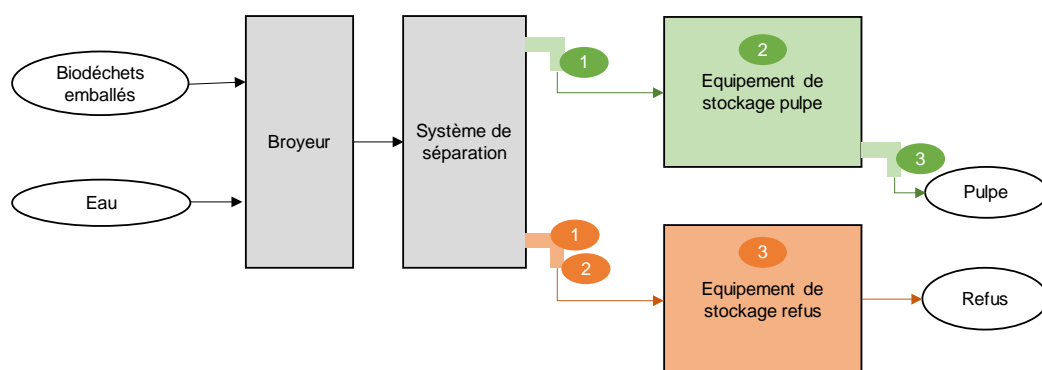
### Règles de sécurité

Les préleveurs doivent porter des vêtements de travail adéquats, des bottes de sécurité, des gants. Ils sont également tenus de respecter le plan de circulation et les règles de sécurité du site où ils interviennent.



### Points de prélèvement

Selon la configuration du site, plusieurs points de prélèvement de la pulpe et des refus étaient envisagés (Figure 3).



#### Légende :

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Cas 1 : Prélèvement de la pulpe au niveau de l'écoulement des flux sortants</p> <p><b>2</b> Cas 2 : Prélèvement de la pulpe effectué dans l'élément de stockage en fosse ouverte</p> <p><b>3</b> Cas 3 : Prélèvement de la pulpe effectué dans l'élément de stockage équipé d'une vanne de prélèvement</p> | <p><b>1</b> Cas 1 : Prélèvement des refus au niveau du flux de sortie (flux de faibles largeur et profondeur ou de grandes largeur et profondeur)</p> <p><b>2</b> Cas 2 : Prélèvement des refus au niveau du flux de sortie (Flux de refus de grande largeur et de faible profondeur)</p> <p><b>3</b> Cas 3 : Prélèvement des refus au niveau du stockage</p> |
|--|---|

Figure 3 : Schéma des différents points de prélèvement

Le tableau ci-dessous présente les points de prélèvement de la pulpe et des refus finalement réalisés sur les sites.

Tableau 3 : Dates et points de prélèvements des refus et pulpe sur chacun des sites visités

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Date de prélèvement	14/09/2020	15/09/2020	09/10/2020	29/10/2020	13/11/2020
Point de prélèvement de la pulpe	Acheminement des flux sortants	Écoulement des flux sortants	Écoulement des flux sortants	Équipement de stockage	Équipement de stockage
Point de prélèvement des refus	Stockage	Stockage	Stockage	Stockage	Stockage

## Envoi et analyses des échantillons en laboratoire

Les échantillons ont été envoyés au laboratoire le jour de l'échantillonnage afin que les analyses soient effectuées dans un délai le plus court possible.

Tous les échantillons ont été analysés par un même laboratoire accrédité.

Le tableau ci-dessous présente les analyses effectuées.

Tableau 4 : Paramètres analysés de la pulpe et des refus

	Qualité de la pulpe	Qualité des refus
Paramètres analysés	% MS % MO Inertes totaux	% MS % MO Inertes totaux PCI Chlore total

### 3. Résultats

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous pour chaque site. Les rapports d'analyse sont présentés en Annexe 1.

Les valeurs de MO, indésirables, PCI et chlore total sont présentées sur sec.

La matière organique d'un déchet est constituée de matière organique non synthétique et de matière organique synthétique. La matière organique non synthétique (MONS) est la matière organique naturelle, végétale et/ou animale, par opposition aux matières plastiques qui correspondent à la matière organique synthétique (MOS). De ce fait, dans les refus, qui contiennent beaucoup de plastiques, la matière organique non synthétique fausse le taux de matière organique. Ce qui explique les taux élevés de matière organique mesurés par perte au feu dans les refus. Pour les calculs du taux de captation de la matière organique, c'est la MONS qui nous intéresse car c'est elle qui est méthanisable.

De ce fait, pour les refus, les taux de matière organique ont été corrigés du taux de plastiques présents afin d'obtenir le taux de matière organique non synthétique. Les taux de captation de la matière organique ont ensuite été calculés à partir de ce taux.

Il n'a pas été jugé nécessaire de procéder de même pour la pulpe, car les taux de plastique y sont très faibles (taux inférieurs < 0,5 %).

*Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyse de la pulpe organique pour chaque site visité*

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
%MS	24,1	32,8	22,9	21,1	21,1
%MO sur sec	91,9	93,5	93,6	87,3	92,8
Indésirables totaux sur sec (%)	0,58	0,36	0,28	0,99	0,25
Éléments fins < 2 mm (%)	0,14	0,28	0,11	0,35	0,13
Cailloux-calcaire > 2 mm (%)	0,14	0,02	0,1	0	0,01
Verre > 2 mm (%)	0,11	0,04	0	0,12	0
Métaux > 2 mm (%)	0,01	0	0,03	0	0
Films et PSE (%)	0,15	0,01	0,03	0,53	0,03
Autres plastiques > 2 mm (%)	0,03	0	0,02	0	0,08

*Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse des refus pour chaque site visité*

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
%MS	44,2	61,4	46,1	51,1	78,8
%MO sur sec	90,9	92,6	80,7	82,5	89
Indésirables totaux sur sec (%)	44,7	95	97,2	57,4	44
Éléments fins < 2 mm (%)	0	0	0,18	1,5	0
Cailloux-calcaire > 2 mm (%)	0	0	0	16,4	0
Verre > 2 mm (%)	0	0	0	0,41	0
Métaux > 2 mm (%)	0	0	0	2,2	0
Films et PSE (%)	3,5	7,5	7,7	13,1	11,8
Autres plastiques > 2 mm (%)	41,2	87,5	89,5	23,78	32,2
PCI sur sec (mégal/kg)	21,503	18,275	24,263	18,447	20,683
Chlore total sur sec (mg/kg)	4 521	4 813	20 032	6 080	5 328

Ainsi, à l'aide de ces données, les taux d'épuration des indésirables et de captation de la matière organique ont pu être déterminés pour chaque site selon les formules décrites en 2.1.

*Tableau 7 : Résultat des calculs des taux de captation de la matière organique et d'épuration des indésirables pour chaque site visité*

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Taux d'épuration de l'ensemble des indésirables	96,2 %	98 %	98,5 %	93,9 %	98 %
Taux d'épuration des indésirables > 2 mm	97,1 %	99,5 %	99,1 %	95,9 %	99 %
Taux d'épuration des impuretés (Verre, métaux, plastiques > 2 mm)	98 %	99,7 %	99,6 %	94,2 %	99,1 %

Taux de captation de la matière organique	85,9 %	90,3 %	86 %	87,8 %	88,4 %
---	--------	--------	------	--------	--------

Le tableau ci-dessous présente la reconstitution du flux de biodéchets entrants réalisée sur la base des résultats des analyses menées en laboratoire sur les flux sortants. Les résultats sont présentés sur matière sèche et arrondis au dixième.

*Tableau 8 : Reconstitution de la composition de la partie d'indésirables du flux entrant (en % de MS arrondi au dixième)*

		Impuretés					
		Indésirables > 2mm					
		Indésirables					
Site	Total des potentiels indésirables	Eléments fins potentiellement indésirables < 2 mm <sup>1</sup>	Cailloux-calcaire > 2 mm	Verre > 2 mm	Métaux > 2 mm	Films et PSE > 5 mm	Autres plastiques > 2 mm
Site 1	11,4 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0 %	1 %	10,1 %
Site 2	15,1 %	0,2 %	0 %	0 %	0 %	1,2 %	13,6 %
Site 3	15,7 %	0,1 %	0,1 %	0 %	0 %	1,2 %	14,2 %
Site 4	12,8 %	0,6 %	3,4 %	0,2 %	0,5 %	3,2 %	5 %
Site 5	9,6 %	0,1 %	0 %	0 %	0 %	2,5 %	6,9 %

## 4. Discussion

Le nombre d'essais menés et le nombre d'équipements étudiés sont en nombre trop limités pour qu'ils soient qualifiés de représentatifs de la filière. Ils sont à considérer comme une première image de la performance des équipements dans le but d'établir une méthodologie d'évaluation des performances en vue d'une campagne plus conséquente.

De plus, les échantillonnages sur site ont été réalisés sur une seule demi journée, de ce fait, les biodéchets réceptionnés ce jour là ne sont pas toujours représentatifs de l'ensemble des biodéchets réceptionnés à l'année par l'installation. Il s'agit d'une « photographie » à un instant t de l'installation de déconditionnement.

En effet, la nature des biodéchets et des emballages influe sur la performance des équipements notamment sur le débit de traitement, la qualité de la pulpe, la quantité d'eau utilisée. C'est pourquoi, le groupement a pris soin de préciser quels intrants étaient traités le jour du prélèvement.

A la lecture des résultats d'analyse, il a été constaté que la quantité de matière organique totale dans les refus comprenait une grande part de matière organique synthétique qui gênait le calcul du taux de captation de la matière organique. De ce fait, il est essentiel de prendre en compte la matière organique non synthétique pour le calcul du taux de captation. En effet, c'est la matière organique non synthétique que l'on cherche à capter car c'est elle qui est valorisable par méthanisation ou compostage.

Le taux d'indésirables dans le flux entrant, sur matière sèche, est relativement équivalent pour chacun des sites. Ce taux est de 10 à 16 % du flux entrant sur matière sèche.

<sup>1</sup> Il faut rappeler la grande difficulté de mesure des teneurs en inertes indésirables < 2 mm, induisant une variabilité importante de cette mesure selon l'opérateur. Les performances d'épuration affichées par les fabricants de déconditionneurs concernent généralement les indésirables cités par la norme AFNOR NFU 44-051, c'est-à-dire > 2 mm ou > 5 mm. Il n'est pas admissible de broyer finement les indésirables pour les faire « disparaître » sous les seuils granulométriques définis par cette norme.



Ces flux entrants ont une teneur importante en indésirables, notamment des emballages plastique, au regard des seuils attendus sur matière sèche pour un compost normé AFNOR NFU 44-051. Ils nécessitent une opération d'épuration avant leur valorisation organique.

La plus forte teneur en cailloux-calcaire > 2 mm dans les intrants du site 4 peut s'expliquer par la présence de biodéchets triés à la source provenant des ménages, type d'intrant qui n'est pas traité sur les quatre autres sites.

Les résultats du taux d'épuration des indésirables et de captation de la matière organique proposent une image identique à celle du taux d'impuretés de la matière organique : le taux d'épuration diminue en prenant en compte les teneurs en éléments fins. Cette donnée n'est pas communiquée par les fabricants contrairement au taux d'impuretés de la matière organique. Les taux d'épuration des impuretés pour les cinq sites sont supérieurs à 94 %.

## 5. Conclusion

---

Les visites de 5 sites volontaires ont permis de déterminer les taux d'épuration et de captation, paramètres caractérisant la performance d'un équipement de déconditionnement. En effet, plus un équipement de déconditionnement est performant, plus la pulpe organique est pure et plus les refus sont exempts de matière organique.

Les taux de captation de la matière organique et d'épuration des indésirables sont de 86% et 94% respectivement. On remarque que, comme l'indiquent les fabricants, le verre et le calcaire-cailloux posent problème aux équipements de déconditionnement : ils ne sont pas triés efficacement et se retrouvent dans la pulpe. Le site 4 a mis en place d'autres étapes de tri en aval de son équipement de déconditionnement (tri aéraulique, filtre à tambour), ce qui semble permettre un tri plus efficace du verre et des calcaire-cailloux. L'ajout d'étapes de tri en aval de l'équipement de déconditionnement peut s'avérer nécessaire dans le cas où les intrants présentent un taux non négligeable de verre et/ou de calcaire-cailloux.

Les éléments fins < 2 mm semblent ne pas être efficacement triés par les équipements de déconditionnement et se retrouvent principalement dans la pulpe organique.

Les visites de sites ont également permis de récolter des données sur les caractéristiques techniques des équipements de déconditionnement en fonctionnement réel.

La quantité d'eau ajoutée est de 6 à 20 % du tonnage intrant en fonction de l'équipement et de la nature des biodéchets déconditionnés.

Les installations consomment entre 4 et 11kWh d'électricité par tonne de matière brut traitée.

Un équipement de déconditionnement demande l'emploi d'au minimum une personne à temps plein, notamment pour les tâches suivantes :

- Alimentation de la trémie,
- Eventuel déconditionnement manuel préalable,
- Entretien quotidien,
- Gestion des refus.

Les refus sont principalement destinés à l'incinération. Le coût de leur traitement est de l'ordre de 120 EUR/t hors transport.

L'entretien d'un équipement de déconditionnement semble relativement simple. Il consiste à nettoyer l'équipement et au contrôle visuel de l'état des pièces tous les jours, au graissage régulier et à la vidange annuelle des boîtiers.

De ce fait, la maintenance simple est effectuée par l'exploitant. Certains exploitants ont fait le choix d'un contrat de maintenance avec le constructeur. Le coût de maintenance est très variable en fonction de la taille de l'installation, de la complexité du process et des équipements annexes à l'équipement de déconditionnement. Dans le cas d'un contrat de maintenance, le coût de maintenance s'élève à environ 9 000 EUR/an pour l'équipement de déconditionnement seul. Un des exploitants visités réalise l'intégralité de la maintenance, sans contrat. La maintenance de son équipement s'élève à 2 500 EUR/an environ, en fonction des pièces qu'il est nécessaire de remplacer.

Les principales conclusions des visites menées sur les cinq installations volontaires sont :

- Les données constructeurs telles que le type d’emballages acceptés, la taille de maille, la vitesse de rotation des broyeurs sont confirmées sur sites,
- Les données constructeurs telles que le débit de traitement ou la consommation électrique diffèrent des données observées sur site. Cela peut s’expliquer par l’influence de la nature des intrants sur ces paramètres,
- De l’eau est systématiquement ajoutée même pour les équipements qui, selon les constructeurs, peuvent fonctionner sans ajout d’eau,
- Les teneurs en indésirables > 2 mm de la pulpe organique déterminées sur sites ne correspondent pas toujours aux performances indiquées par les fabricants. Cela peut s’expliquer par le fait que la qualité de la pulpe est impactée par la nature des intrants et des emballages traités,
- La quantité de matière organique non synthétique retrouvée dans les refus n’est pas négligeable et parfois supérieure aux données fournies par les constructeurs.

Ainsi, les visites des 5 sites volontaires ont permis de valider la méthodologie d’évaluation des performances préalablement rédigée. Des ajustements à la méthodologie d’échantillonnage ont été jugés opportuns :

- Paramètres à analyser : Dans les refus, analyser la MONS plutôt que la MO ou, si cela n’est pas possible, soustraire le taux de synthétiques au taux de MO pour ne considérer que la matière organique non synthétique.
- Ajustement des techniques de prélèvement de la pulpe, qui présentait un taux de matière sèche assez élevé et un aspect plutôt pâteux que liquide.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

AFNOR. Caractérisation des déchets – Prélèvement des déchets – Procédure-cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage = Characterization of Waste – Sampling of waste materials – Framework for the preparation and application of a Sampling Plan = Charakterisierung von Abfällen – Probenahme von Abfällen – Rahmen für die Vorbereitung und Anwendung eines Probenahmeplans. Norme française NF EN 14899. Avril 2006, Indice de classement : X 30-400, 24 pages.

## INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

---

### TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation, équipement de déconditionnement et date de mise en service des installations visitées.....	6
Tableau 2 : Présentation des installations de déconditionnement visitées.....	8
Tableau 3 : Dates et points de prélèvements des refus et pulpe sur chacun des sites visités.....	14
Tableau 4 : Paramètres analysés de la pulpe et des refus.....	14
Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyse de la pulpe organique pour chaque site visité.....	15
Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse des refus pour chaque site visité.....	15
Tableau 7 : Résultat des calculs des taux de captation et d'épuration pour chaque site visité.....	15

### FIGURES

Figure 1 : Représentation schématique du bilan matière (sur matière sèche) d'un équipement de déconditionnement .....	11
Figure 2 : Principe de l'échantillonnage de la pulpe organique et des refus .....	13
Figure 3 : Schéma des différents points de prélèvement .....	14

## SIGLES ET ACRONYMES

---

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AFNOR	Association française de normalisation
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
GMS	Grandes et Moyennes Surfaces
IAA	Industrie agroalimentaire
MO	Matière organique
MONS	Matière organique non synthétique
MS	Matière sèche
PCI	Pouvoir calorifique inférieur

# ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSE

## Site 1 : Rapport d'analyse de la pulpe organique



**SADEF**  
Agronomie et Environnement

Rapport d'analyses  
**DECHETS**

**QSE CONSULT**  
30 rue de la Station  
68700 ASPACH LE BAS

**Informations Client**

Exploitation : **QSE CONSULT**

Type échantillon : **Déchets**

Référence Commande : \_\_\_\_\_

Réf. échantillon : \_\_\_\_\_ Date de prélèvement : 14/09/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

**Informations Laboratoire**

Dossier : **LAB20-22366** Numéro Labo. : **D-14509-20**

Date de réception : 16/09/2020

Date début analyses : 16/09/2020

Date fin analyses : 02/10/2020

Date d'édition : 02/10/2020

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
<b>Légers (densité &lt; 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)</b>			
Films et PSE : Légers > 5 mm	<b>0.15</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	<b>0.03</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	<b>0.18</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
<b>Lourds (densité &gt; 1.35)</b>			
Métaux > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	<b>0.01</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	<b>0.10</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	<b>0.01</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	<b>0.12</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	<b>0.14</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	<b>0.14</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
<b>INERTES TOTAUX</b>	<b>0.58</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
<b>Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL</b>			
Films et PSE > 5 mm	<b>0.15</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	<b>0.03</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	<b>0.12</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	<b>Absence</b>		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	<b>0.30</b>	%	Calcul
<b>Caractérisation Agronomique</b>	Résultats : / sec / brut	Unités	Méthodes



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - [www.sadef.fr](http://www.sadef.fr)  
Tel : +33 (0)3 89 42 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 42 72 49  
Email : [pole@sadef.fr](mailto:pole@sadef.fr)

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : **2 page(s)**

Rapport d'analyses n° : **D-14509-20**

Version n°0  
Page 1/2

QSE CONSULT

Type échantillon : Déchets

Référence Commande :

Réf. échantillon : Date de prélèvement : 14/09/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Matière Sèche

Matière Organique par Perte au Feu

919

24.1

%

NF EN 13040

222

0/00

NF EN 13039

Dossier : LAB20-22366

Numéro Labo. : D-14509-20

Date de réception : 16/09/2020

Date début analyses : 16/09/2020

Date fin analyses : 02/10/2020

Date d'édition : 02/10/2020

## Remarque(s) / Observation(s) :

Masse de l'échantillon réceptionné au laboratoire : 4750g

Les résultats sont exprimés sous forme pondérale (pourcentage) ou sous forme molaire (pourcentage molaire) selon les besoins du client.

Adrien TRITTER

Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.



**SADEF**

Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-14509-20

Version n°0  
Page 2/2



## Site 1 : Rapport d'analyse des refus



### Rapport d'analyses DECHETS

#### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

Informations Client	Exploitation	QSE CONSULT	
	Type échantillon :	Déchets	
	Référence Commande :		
	Réf. échantillon :	Date de prélèvement : 14/09/2020	
Informations Laboratoire	Dossier :	LAB20-22365	Numéro Labo. : D-14508-20
	Date de réception :	16/09/2020	
	Date début analyses :	16/09/2020	
	Date fin analyses :	02/11/2020	
	Date d'édition :	02/11/2020	

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	3.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	41.2	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	44.7	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF NFU 44-164
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	44.7	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	3.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	41.2	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	Absence	-	-
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	44.7	%	Calcul

Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec	/ brut	Unités	Méthodes
-----------------------------	-------------------	--------	--------	----------

Type échantillon : Déchets

Référence Commande :

Réf. échantillon : Date de prélèvement : 14/09/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Matière Sèche

Dossier : LAB20-22365

Numéro Labo. : D-14508-20

Date de réception : 14/09/2020

Date début analyses : 16/09/2020

Date fin analyses : 02/11/2020

Date d'édition : 02/11/2020

Matière Sèche	44.2	%	NF EN 13040
Matière Organique par Perte au Feu	909	402	g/oo NF EN 13039

Pouvoir Calorifique	Résultats :	/ sec	/ brut	Unités	Méthodes
(10) Pouvoir Calorifique Inférieur	21.503			mégaJ/kg	NF EN 15400 ou NF EN ISO 18125 (biocomb.)
(10) Pouvoir Calorifique Supérieur	5.136			mégacal/kg	NF EN 15400 ou NF EN ISO 18125 (biocomb.)
(10) Hydrogène	7.53			%	NF EN 15407 ou NF EN ISO 16948 (biocomb.)

Autres Analyses	Résultats :	/ sec	/ brut	Unités	Méthodes
(10) Chlore total (Cl)	4521			mg/kg	DIN 51727 (procédure B)

Informations complémentaires	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Composés imbruyables retirés	49	%	Tamassage à la main

Remarque(s) / Observation(s) :

Masse de l'échantillon réceptionné au laboratoire : 5300g

Le présent document est propriété de l'exploitant et doit être conservé dans les locaux de l'exploitant. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la SADEF est formellement interdite.

Adrien TRITTER

Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

(1) SADEF : Analyse et contrôle des déchets, 150 Avenue de la Station, 68700 Aspach le Bas, France.  
(2) SADEF : Analyse et contrôle des déchets, 150 Avenue de la Station, 68700 Aspach le Bas, France.

(3) SADEF : Analyse et contrôle des déchets, 150 Avenue de la Station, 68700 Aspach le Bas, France.

**SADEF**Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-14508-20Version n°0  
Page 2/2

## Site 2 : Rapport d'analyse de la pulpe organique



### Rapport d'analyses DECHETS

#### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

Informations Client	Exploitation : <b>QSE CONSULT</b>		Informations Laboratoire	Dossier : <b>LAB20-22401</b>	Numéro Labo. : <b>D-14542-20</b>
	Type échantillon : <b>Déchets</b>			Date de réception :	16/09/2020
	Référence Commande :			Date début analyses :	16/09/2020
	Réf. échantillon :			Date fin analyses :	02/10/2020
		Date de prélèvement : 15/09/2020	Date d'édition :		02/10/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	0.01	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	0.01	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	0.04	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	0.04	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	0.02	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	0.28	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	0.36	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	0.01	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	0.04	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	Absence	-	-
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	0.05	%	Calcul
Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec	/ brut	Unités
			Méthodes



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-14542-20

Version n°0  
Page 1/2



Informations Client	QSE CONSULT		Dossier : LAB20-22401		Numéro Labo. : D-14542-20	
	Type échantillon : Déchets		Date de réception : 16/09/2020		Date début analyses : 16/09/2020	
	Référence Commande :		Date fin analyses : 02/10/2020		Date d'édition : 02/10/2020	
	Réf. échantillon : [REDACTED] Date de prélèvement : 15/09/2020					
SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.						
Matière Sèche		32.8	%	NF EN 13040		
Matière Organique par Perte au Feu		935	306	o/oo	NF EN 13039	

## Remarque(s) / Observation(s) :

Masse de l'échantillon réceptionné au laboratoire : 4300g

Les résultats sont exprimés en pourcentage de la masse (sauf indication contraire) calculés sur la base du poids sec.

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER  
Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE



Les résultats sont exprimés en pourcentage de la masse (sauf indication contraire) calculés sur la base du poids sec.

## Site 2 : Rapport d'analyse des refus



### Rapport d'analyses DECHETS

#### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

<b>Informations Client</b>	<b>Exploitation</b>		<b>Dossier :</b> LAB20-22400	<b>Numéro Labo. :</b> D-14541-20
	<b>Type échantillon :</b> Déchets			
	<b>Référence Commande :</b>			
	<b>Réf. échantillon :</b>	<b>Date de prélèvement :</b> 15/09/2020		
		<b>Informations Laboratoire</b> Ce rapport annule et remplace la précédente version (version n°0). Veuillez nous renvoyer ou détruire le précédent rapport. SADEF se dégage de toute responsabilité quant à l'usage du rapport initial.		

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	7.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5 mm	87.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	95.0	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	95.0	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	7.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	87.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	Absence		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	95.0	%	Calcul
Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec / brut	Unités	Méthodes





# Site 3 : Rapport d'analyse de la pulpe organique

**SADEF**  
Agronomie et Environnement



## Rapport d'analyses DECHETS

### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

**Informations Client**

Exploitation : QSE CONSULT

Type échantillon : Déchets

Référence Commande :

Réf. échantillon : Date de prélèvement : 09/10/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

**Informations Laboratoire**

Dossier : LAB20-25980 Numéro Labo. : D-16620-20

Date de réception : 13/10/2020

Date début analyses : 13/10/2020

Date fin analyses : 06/11/2020

Date d'édition : 06/11/2020

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	0.02	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	0.05	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF NFU 44-164
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	0.10	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	0.11	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	0.28	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	0.02	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	absence		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	0.08	%	Calcul

Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec	/ brut	Unités	Méthodes
-----------------------------	-------------------	--------	--------	----------

**SADEF**

Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-16620-20

Version n°0  
Page 1/2

Informations Client	QSE CONSULT		Dossier : <b>LAB20-25980</b>		Numéro Labo. : <b>D-16620-20</b>	
	Type échantillon : <b>Déchets</b>		Date de réception		: 13/10/2020	
	Référence Commande :		Date début analyses		: 13/10/2020	
	Réf. échantillon :		Date fin analyses		: 06/11/2020	
		Date de prélèvement : 09/10/2020		Date d'édition		: 06/11/2020
SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.						
Matière Sèche		22.9	%	NF EN 13040		
Matière Organique par Perte au Feu		936	214	o/oo	NF EN 13039	

Remarque(s) / Observation(s) :

Masse échantillon réceptionné au laboratoire : 4460g

Les résultats sont exprimés sur le produit brut ou le sec (voir les en-têtes de colonne) (o/oo équivaut à g/kg ou g/g)

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Jean-Yves BALITEAU  
Responsable SCIENTIFIQUE



La validation technique des résultats vaut pour la signature du responsable des analyses.

## Site 3 : Rapport d'analyse des refus



### Rapport d'analyses DECHETS

#### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

**Informations Client**

Exploitation : **QSE CONSULT**

Type échantillon : **Déchets**

Référence Commande : \_\_\_\_\_

Réf. échantillon : \_\_\_\_\_ Date de prélèvement : 09/10/2020

**Informations Laboratoire**

Dossier : **LAB20-25981** Numéro Labo. : **D-16621-20**

Date de réception : 13/10/2020

Date début analyses : 13/10/2020

Date fin analyses : 19/11/2020

Date d'édition : 19/11/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1,35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	<b>7.7</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	<b>89.3</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	<b>0.18</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	<b>97.2</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1,35)			
Métaux > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	<b>0.18</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	<b>97.3</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	<b>7.7</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	<b>89.3</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	<b>absence</b>		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	<b>97.2</b>	%	Calcul

Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec	/ brut	Unités	Méthodes
-----------------------------	-------------------	--------	--------	----------



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : **2** page(s)  
Rapport d'analyses n° : **D-16621-20**

Version n°0  
Page 1/2





## Site 4 : Rapport d'analyse de la pulpe organique



### Rapport d'analyses DECHETS

#### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

Informations Client

**QSE CONSULT**

Type échantillon : Déchets

Référence Commande :

Réf. échantillon : Date de prélèvement : 29/10/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Informations Laboratoire

Dossier : **LAB20-28093** Numéro Labo. : **D-17791-20**

Date de réception : 30/10/2020

Date début analyses : 30/10/2020

Date fin analyses : 27/11/2020

Date d'édition : 27/11/2020

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	<b>0.5</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	<b>0.53</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	<b>0.12</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	<b>0.12</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	<b>0.35</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	<b>0.99</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	<b>0.53</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	<b>0.00</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	<b>0.12</b>	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	<b>absence</b>		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	<b>0.65</b>	%	Calcul
Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec / brut	Unités	Méthodes



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - [www.sadef.fr](http://www.sadef.fr)  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : [pole@sadef.fr](mailto:pole@sadef.fr)

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-17791-20

Version n°0  
Page 1/2



Type échantillon : Déchets

Référence Commande :

Réf. échantillon : Date de prélèvement : 29/10/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Matière Sèche

21.1

%

NF EN 13040

Matière Organique par Perte au Feu

873

184

o/oo

NF EN 13039

Dossier : LAB20-28093

Numéro Labo. : D-17791-20

Date de réception : 30/10/2020

Date début analyses : 30/10/2020

Date fin analyses : 27/11/2020

Date d'édition : 27/11/2020

## Remarque(s) / Observation(s) :

Poids total du produit : 3782g

Les résultats sont exprimés sur le produit brut ou le produit sec, en fonction de la demande (à l'exception de la norme NF EN 13040).

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER  
Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE



La validité des résultats est soumise à la conformité des échantillons analysés.

**SADEF**

Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - [www.sadef.fr](http://www.sadef.fr)  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : [pole@sadef.fr](mailto:pole@sadef.fr)

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-17791-20

Version n°0  
Page 2/2

## Site 4 : Rapport d'analyse des refus



### QSE CONSULT

30 rue de la Station  
68700 ASPACH LE BAS

**Informations Client**

Exploitation : **QSE CONSULT**

Type échantillon : **Déchets**

Référence Commande :

Réf. échantillon :  Date de prélèvement : 29/10/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

**Informations Laboratoire**

Dossier : **LAB20-28092** Numéro Labo. : **D-17790-20**

Date de réception : 30/10/2020

Date début analyses : 30/10/2020

Date fin analyses : 08/12/2020

Date d'édition : 08/12/2020

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	13.1	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	23.6	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.18	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	36.9	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	2.2	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.29	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres de 2 à 5 mm	0.12	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	2.6	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	13.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	2.9	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	1.5	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	57.4	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	13.1	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	23.6	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	2.6	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	absence		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	39.5	%	Calcul

Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec	/ brut	Unités	Méthodes
-----------------------------	-------------------	--------	--------	----------



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-17790-20

Version n°0  
Page 1/2

Dossier : **LAB20-28092**

Numéro Labo. : **D-17790-20**

Type échantillon : Déchets

Référence Commande

Réf. échantillon :

Date de prélèvement : 29/10/2020

Date de réception : 30/10/2020

Date début analyses 30/10/2020

Date fin analyses : 08/12/2020

Date d'édition : 08/12/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Matière Sèche

51.1

%

NF EN 13040

Matière Organique par Perte au Feu

825

421

0/00

NF EN 13039

Pouvoir Calorifique	Résultats :	/ sec	/ brut	Unités	Méthodes
[10] Pouvoir Calorifique Inférieur		<b>18.447</b>		mégaj/kg	NF EN 15400 ou NF EN ISO 18125 (biocomb.)
[10] Pouvoir Calorifique Inférieur		<b>4.406</b>		mégacal/kg	NF EN 15400 ou NF EN ISO 18125 (biocomb.)
[70] Hydrogène		<b>6.65</b>		%	NF EN 15407 ou NF EN ISO 16948 (biocomb.)
Autres Analyses	Résultats :	/ sec	/ brut	Unités	Méthodes
[10] Chlore total (Cl)		<b>6080</b>		mg/kg	DIN 51727 (procédure B)

Remarque(s) / Observation(s) :

Poids total du produit : 6117g

Les concentrations exprimées sur le produit brut sont à 30°C (voir remarque de correction) (g/100 équivalant à g/kg du kgP)

Adrien TRITTER

Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

[1,3,1-] : Angélique (ou « d'Allah ») Les couleuvres d'écaille ont le ventre décoloré.

SADEF

Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - [www.sadef.fr](http://www.sadef.fr)  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : [pole@sadef.fr](mailto:pole@sadef.fr)

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte  
Rapport d'analyses n°

: 2 page(s)  
: D-17790-20

Version n°0  
Page 2/2



## Site 5 : Rapport d'analyse de la pulpe organique



### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

**Informations Client**

Exploitation : QSE CONSULT

Type échantillon : Déchets

Référence Commande :  
Réf. échantillon : Date de prélèvement : 24/12/2020

**Informations Laboratoire**

Dossier : LAB20-34383 Numéro Labo. : D-21622-20

Date de réception : 28/12/2020  
Date début analyses : 28/12/2020  
Date fin analyses : 06/01/2021  
Date d'édition : 06/01/2021

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	0.07	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.01	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	0.11	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	0.01	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	0.13	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	0.25	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	0.03	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	0.07	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	Absence	-	-
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	0.11	%	Calcul
Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec / brut	Unités	Méthodes



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-21622-20

Version n°0  
Page 1/2

## Site 5 : Rapport d'analyse des refus



### Rapport d'analyses DECHETS

#### QSE CONSULT

30 rue de la Station

68700 ASPACH LE BAS

Informations Client	QSE CONSULT		Informations Laboratoire	Dossier : <b>LAB20-34382</b>	Numéro Labo. : <b>D-21621-20</b>
	Type échantillon : <b>Déchets</b>			Date de réception	: 28/12/2020
	Référence Commande :			Date début analyses	: 28/12/2020
	Réf. échantillon :      Date de prélèvement : 24/12/2020			Date fin analyses	: 26/02/2021
SA049.14.1 / FRI-RE-02 / 68011.SA049.14.1			Date d'édition	: 26/02/2021	

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Inertes	Résultats (/sec)	Unités	Méthodes
Légers (densité < 1) et Mi-Lourds (densité comprise entre 1 et 1.35)			
Films et PSE : Légers > 5 mm	11.8	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Autres plastiques : Mi-Lourds > 5mm	32.2	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Total Synthétiques > 2 mm	44.0	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Lourds (densité > 1.35)			
Métaux > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Métaux de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verre de 2 à 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire > 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Cailloux - Calcaire entre 2 et 5 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Fines < 2 mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
INERTES TOTAUX	44.0	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Expression des résultats selon NFU 44-051 ou NFU 44-095 ou ECOLABEL			
Films et PSE > 5 mm	11.8	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Plastiques durs > 5 mm	32.2	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Verres et Métaux > 2mm	0.00	%	Méthode CEMAGREF (NFU 44-164)
Éléments piquants ou coupants	Absence		
Verres + Métaux + Plastiques > 2 mm	44.0	%	Calcul
Caractérisation Agronomique	Résultats : / sec / brut	Unités	Méthodes



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - [www.sadef.fr](http://www.sadef.fr)  
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
Email : [pole@sadef.fr](mailto:pole@sadef.fr)

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
Rapport d'analyses n° : D-21621-20

Version n°0  
Page 1/2

**Informations Client**

Exploitation : QSE CONSULT

Type échantillon : Déchets

Référence Commande :  
 Réf. échantillon : SA049.14.1 / FRI-RE-02 / 68011, SA049.14.1  
 Date de prélèvement : 24/12/2020

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

**Informations Laboratoire**

Dossier : LAB20-34382    Numéro Labo. : D-21621-20

Date de réception : 28/12/2020  
 Date début analyses : 28/12/2020  
 Date fin analyses : 26/02/2021  
 Date d'édition : 26/02/2021

Matière Sèche	890	78.8	%	NF EN 13040
Matière Organique par Perte au Feu	890	701	a/oo	NF EN 13039

Pouvoir Calorifique	Résultats :	/ sec	/ brut	Unités	Méthodes
[[0]] Pouvoir Calorifique Inférieur	20683			J/g	NF EN 15400 ou NF EN ISO 18125 (biocomb.)
[[7]] Pouvoir Calorifique Inférieur	4940			cal/g	NF EN 15400 ou NF EN ISO 18125 (biocomb.)
[[0]] Hydrogène	6.44			%	NF EN 15407 ou NF EN ISO 16948 (biocomb.)

Autres Analyses	Résultats :	/ sec	/ brut	Unités	Méthodes
[[0]] Chlore total (Cl)	5328			mg/kg	DIN 51727 (procédure B)

Remarque(s) / Observation(s) :

POIDS TOTAL DE L'ECHANTILLON : 2520gr  
 Inertes : les 32.24 % de la catégorie autres plastiques > 5mm sont composées d'une part de plastiques dur type barquette de glace et bouteilles de lait pour 108.46 g soit 20.71% et d'autre part de briques de produits laitiers pour 60.44 g pour 11.53%. Pour ces derniers, emballage de produits laitiers, sont intégrés par défaut dans la catégories autres plastiques puisqu'ils ne peuvent pas être catégorisés ni dans cailloux-calcaire, ni dans verre, ni dans métaux, ni dans films et PSE.

Les résultats sont exprimés sur le produit brut (ou le sec) voir les effets de chaux (ou la soudeur à g/kg ou %). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

Adrien TRITTER  
 Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.



[[3, 8]] Analyse effectuée : Les résultats analytiques font référence à la norme SADEF.

La responsabilité de la validité des résultats appartient au client. Le laboratoire ne peut pas être tenu responsable de la validité des résultats.

**SADEF**  
 Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.fr  
 Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Fax : +33 (0)3 89 62 72 49  
 Email : pole@sadef.fr

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 2 page(s)  
 Rapport d'analyses n° : D-21621-20

Version n°0  
 Page 2/2



## ANNEXE 2 : PHOTOGRAPHIES DES SITES VOLONTAIRES VISITES

### Site 1



Vue d'ensemble du déconditionneur



Point de prélèvement de la pulpe





Trémie d'incorporation





Evacuation des refus

## Site 2



Vue d'ensemble de l'installation (de gauche à droite : trémie d'incorporation, déconditionneur)



Déconditionneur





Evacuation de la pulpe (point de prélèvement)



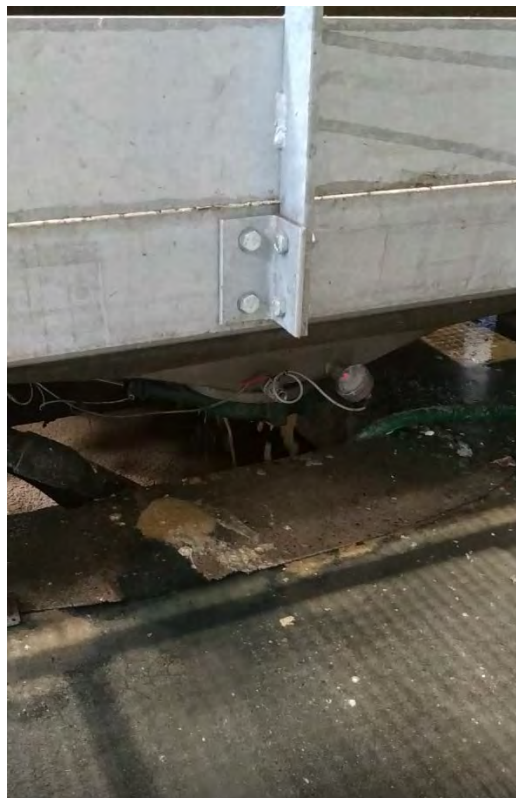
Evacuation des refus



### Site 3



Incorporation des matières à



Evacuation de la pulpe  
(lieu de prélèvement de la pulpe)



Evacuation et stockage des  
refus (lieu de prélèvement)

## Site 4

Incorporation des intrants

Evacuation et stockage des refus (lieu de prélèvement des refus)

## Equipement de déconditionnement

Equipement de stockage de la pulpe (lieu de prélèvement de la pulpe)



## Site 5



Vue d'ensemble du déconditionneur et du convoyeur d'évacuation des refus





Trémie d'incorporation avec convoyeur à double vis



Séparateur



Convoyeur d'évacuation des refus

## L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





## Rapport de résultats des suivis de performance des 5 sites

L'objectif des essais sur ces 5 sites était d'évaluer les performances en production et qualité des équipements de déconditionnement et de tester la méthodologie établie pour le document-guide de méthodologie de suivi des performances d'un équipement de déconditionnement des biodéchets emballés.

Le taux d'indésirables dans le flux entrant, sur matière sèche, est relativement équivalent pour chacun des sites. Ce taux est de 10 à 16 % du flux entrant sur matière sèche.

Ces flux entrants ont une teneur importante en indésirables, notamment des emballages plastique, au regard des seuils attendus sur matière sèche selon la norme AFNOR NFU 44-051. Ils nécessitent donc une opération d'épuration avant leur valorisation organique.

Les taux de captation ( $\geq 86\%$ ) et d'épuration ( $\geq 94\%$ ) des équipements de déconditionnement visités sont satisfaisants. On remarque que, comme l'indiquent les fabricants, le verre et le calcaire-cailloux posent problème aux équipements de déconditionnement : ils ne sont pas triés efficacement et se retrouvent dans la pulpe. Les éléments fins  $< 2$  mm semblent ne pas être efficacement triés par les équipements de déconditionnement et se retrouvent également principalement dans la pulpe organique.

*Ce rapport présente les résultats des essais menés sur cinq sites de déconditionnement, dans le cadre de l'étude portant sur les solutions de déconditionnement des biodéchets emballés et leurs performances.*

L'ajout d'étapes de tri en aval de l'équipement de déconditionnement peut s'avérer nécessaire dans le cas où les intrants présentent un taux non négligeable de verre et/ou de calcaire-cailloux.

