

Biodégradabilité des plastiques compostables en méthanisation mésophile voie liquide

Laure Constans

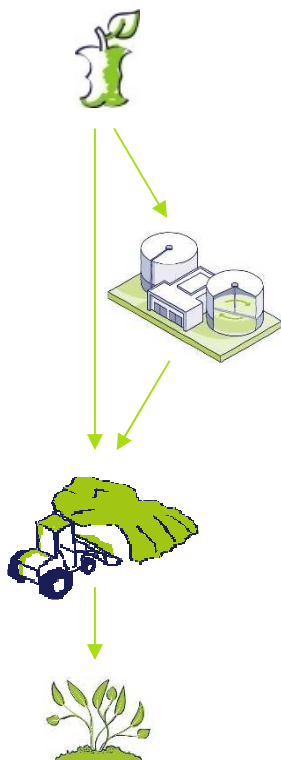
SUEZ CIRSEE
Cluster Eaux Usées & Déchets Organiques
Département Installations de Traitement & de Valorisation

prêts pour la révolution de la ressource



Adebiotech_Journée Biodégradabilité des plastiques – 5 février 2020 – Romainville, France

Collecte et valorisation des biodéchets ménagers



Directive Européenne relative aux déchets (Directive-cadre 2008/98/CE, 19/11/2008) → Nouvelle réglementation obligeant **toutes les municipalités à collecter les biodéchets ménagers d'ici fin 2023/2025**

Obligation de traitement et valorisation des biodéchets au travers d'installations de **méthanisation** et de **compostage**

Retour final au sol des produits organiques (digestat, compost) générés à partir de biodéchets

Moyens de collecte sélective des biodéchets

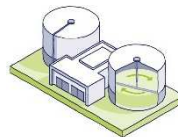
- Les moyens de collecte sélective des biodéchets doivent répondre aux attentes :



des producteurs



des collecteurs



des traiteurs

- Les **plastiques compostables** bénéficient d'une **image favorable** auprès du grand public, des politiques et des donneurs d'ordre

Normes relatives à la biodégradabilité des plastiques compostables

Comparaison avec les conditions habituelles dans les usines de compostage industriel:

Fermentation (période réglementaire minimale) :
2 semaines avec aération forcée ou 3 semaines de retournement de l'andain, minimum 55 °C pendant 3 jours

Maturation / stockage:
minimum 2-3 mois

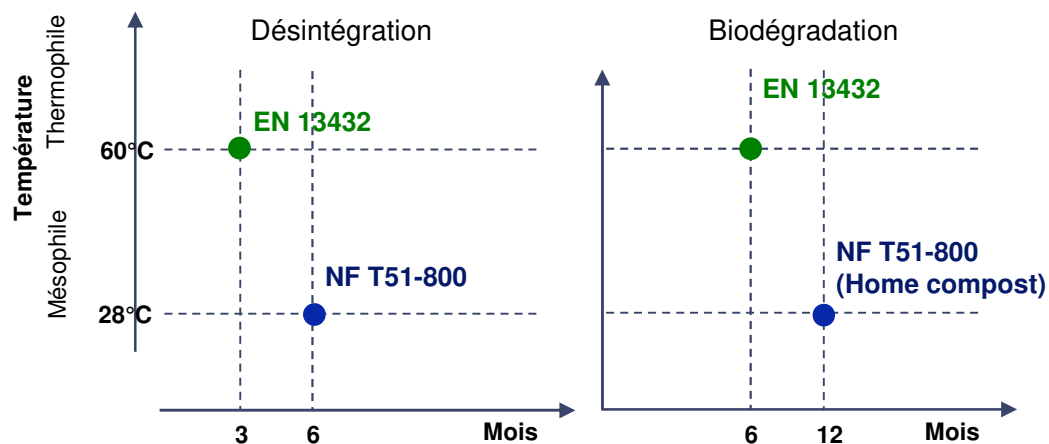
EN 13432: industriel



NF T51 800: domestique



Conditions d'essai : la température doit être maintenue pendant toute la durée

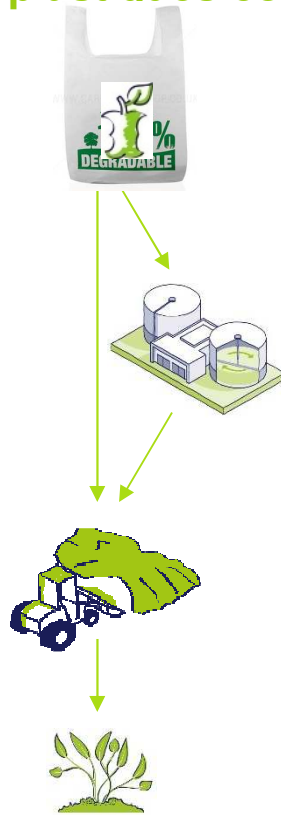


Critères évalués: dans les délais et conditions spécifiés, max 10% de la matière sèche après tamisage à 2 mm

Critères évalués: dans les délais et conditions spécifiés, biodégradation d'au moins 90%

→ Les normes ne reflètent pas les conditions d'exploitation industrielle par compostage

Objectif de l'étude : Tests de biodégradabilité anaérobie des plastiques compostables en méthanisation mésophile



➤ Contexte

- La qualité du compost est impactée par les entrants tels que les digestats issus des procédés de méthanisation
- La méthanisation voie liquide en régime mésophile (37°C) est la plus répandue, en France *a minima*

➤ Objectif de l'étude

- Evaluer, à l'échelle laboratoire, la biodégradabilité anaérobie à 37°C des principaux plastiques compostables utilisés aujourd'hui en France, dans le but d'estimer leur comportement et leur devenir en filière de méthanisation.
- Emettre des recommandations opérationnelles

Constans et al., 2019 (odel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/index.php?id=4211)

Matériels testés

➤ 10 plastiques compostables ainsi que 4 sacs en papier

Echantillons	Polymères de base	Qualité	Conformité aux normes (info fournisseurs)
PC1	PBAT/PLA	Souple	OK Compost HOME, ASTM D 6400-2
PC2	PBS	Souple	EN13432, ASTM D6400-2
PC3	PBAT/PLA	Souple	EN 13432, NF T51-800, OK compost HOME
PC4	PLA/Amidon	Souple	NF T 51-800, NF U 52-001, OK compost HOME
PC5	PBAT	Souple	EN 13432, ASTM D6400-2, OK Compost HOME
PC6	PLA/PBAT	Souple	EN 13432
PC7	PBAT/PLA	Souple	OK compost HOME
PC8	PBAT/Amidon	Souple	EN 13432, NF T51-800, OK compost HOME
PC9	PBAT/Amidon	Souple	EN 13432, OK compost HOME
PC10	cPLA (PLA cristallisé)	Rigide	EN 13432, OK compost HOME

Echantillons Données techniques

Papier 1	Papier cellulosique imprégné d'une huile végétale concentrée
Papier 2	Papier cellulosique de 60 à 65 g/m ² , avec un fond cartonné absorbant de 160 g/m ²
Papier_P1	Papier cellulosique (50 ou 52 g/m ²) paraffiné sur une face,
Papier_P2	Papier cellulosique (90 g/m ²) paraffiné sur 2 faces

Constans et al., 2019 (odel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/index.php?id=4211)

Matériels & méthodes expérimentales

Principe: La biodégradation anaérobie d'un produit est relative au volume de CH4 mesuré par gramme de matière.




Système AMPTS* automatisé
Méthanisation mésophile (37°C), 21 jours

Constans et al., 2019 (odel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/index.php?id=4211)

Résultats: biodégradabilité et production de biogaz

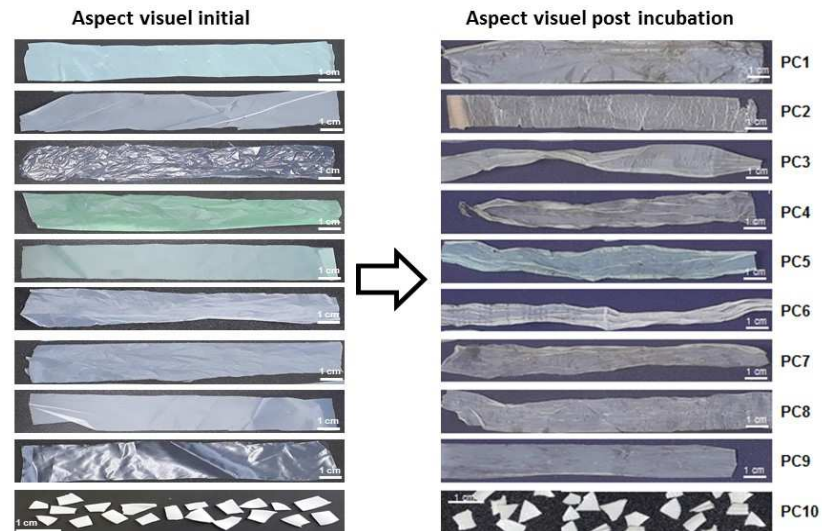
Séries BMP	Matériau	Polymère de base	BMP matériau seul		BMP en co-digestion	
			Moyenne mL CH4/gMV	Ecart-type	Moyenne mL CH4/gMV	Ecart-type
n°1	BD1-1		367	(15)	-	-
	PC1	PBAT/PLA	28	(4)	44	(11)
	PC2	PBS	35	(0)	100	(5)
n°2	BD1-2		336	(32)	-	-
	PC3	PBAT/PLA	78	(19)	88	(8)
	PC4	PLA/Amidon	93	(3)	121	(22)
n°3	BD2-1		432	(14)	-	-
	PC5	PBAT	-27	(15)	69	(11)
	PC6	PLA/PBAT	-2	(3)	40	(17)
n°4	BD2-2		424	(12)	-	-
	PC7	PBAT/PLA	136	(33)	85	(20)
	PC8	PBAT/Amidon	65	(7)	117	(5)
	PC9	PBAT/Amidon	-5	(13)	-68	(5)
	PC10	cPLA (PLA cristallisé)	-17	(9)	-69	(4)
n°5	BD2-3		415	(11)	-	-
	Papier 1	lignocellulose + huile	313	(20)	319	(44)
	Papier 2	Lignocellulose	289	(16)	317	(72)
	Papier_P1	Lignocellulose + paraffine	214	(3)	222	(45)
	Papier_P2	Lignoellulose + paraffine	260	(3)	190	(12)

- Biodégradabilité anaérobie faible ou nulle des plastiques compostables
- Potentiel effet inhibiteur sur le procédé biologique de méthanisation
- Biodégradabilité anaérobie plus élevée des sacs en papier avec une désintégration complète
- Biodégradabilité anaérobie de certains plastiques compostables favorisée si co-digestion avec des biodéchets

Constans et al., 2019 

Résultats: intégrité physique après 21 jours de test

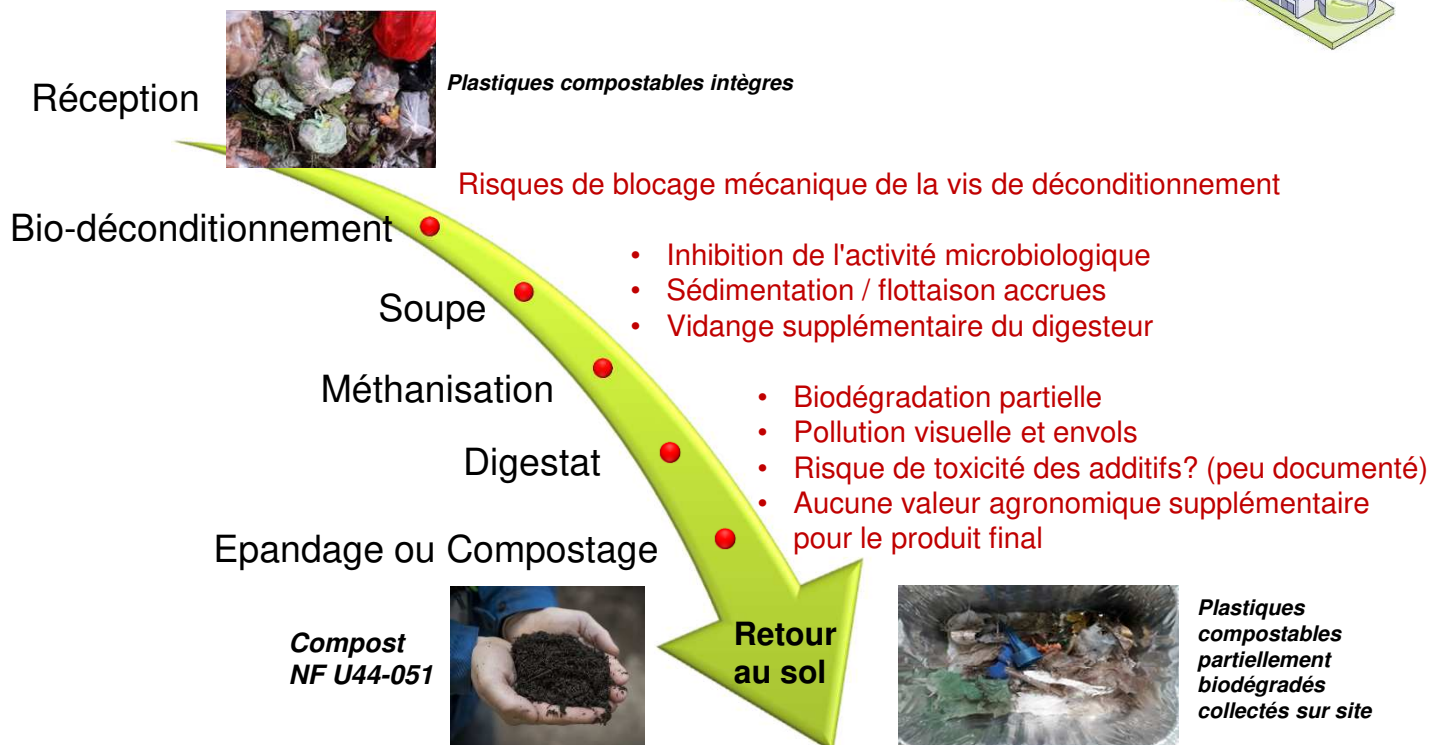
- Désintégration totale des sacs lignocellulosiques
- Intégrité physique conservée des plastiques compostables bien qu'une fragilisation structurelle soit mesurable



- ➔ Risque avéré de fines de plastiques compostables dans les digestats
- ➔ Risque potentiel de fines de plastiques dans les composts de digestat après un processus industriel de compostage

Constans et al., 2019 (odel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/index.php?id=4211)

Impacts potentiels des plastiques compostables sur le procédé de méthanisation mésophile en voie liquide



Dégradation de la qualité du compost NF U44-051 + Pollution environnementale

Constans et al., 2019

Conclusions

- Les normes de compostabilité ne reflètent pas les conditions de fonctionnement opérationnel des installations de compostage industrielles (trop chaud, trop long, trop aéré)
- Cette présente étude montre que les plastiques compostables testés ont :
 - ✓ des biodégradabilités anaérobies faibles, voire nulles. Certains plastiques compostables semblent présenter des effets inhibiteurs sur la digestion
 - ✓ Une fragilisation structurelle après 21 jours d'incubation à 37°C ce qui faciliterait leur dégradation au cours du compostage du digestat. Cependant, nombreux sont les sites qui valorisent directement leur digestat par épandage.
- Les plastiques compostables n'ajoutent pas de valeur nutritive au sol

Il semble préférable de détourner les plastiques compostables entrant dans les usines de méthanisation mésophile de la même manière que les plastiques conventionnels afin de respecter la norme compost NFU 44-051 (max 0,3% de films et de polystyrènes expansés > 5 mm; max 0,8 % d'autres plastiques > 5 mm)

Constans et al., 2019 (odel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/index.php?id=4211)

Merci pour votre attention



laure.constans@suez.com

