

Agronomiques

Valeurs extrêmes observées sur composts de DV avec substrats criblés en maille 0-20 mm

	12.5% coco	12.5% LM/ 12.5% coco	12.5% LM	Effets des substrats par rapport à un compost à 100 % DV
MS (% MB)	50	50 à 55	57	Effet rétention en eau des substrats plus marqué sur COCO.
C/N	12.5-14.5	13.5-17	11.5 à 13.5	Aucun.
pH	8.5	8.5-8.9	8.6	Aucun.
MO (% MB)	25-27	22-25	21-28	Résultats variables liés à la qualité des DV en MO : pas d'effet ou augmentation avec le COCO. Effet de la LM : diminution de 8 à 10 pts.
ISB (% MB)	70-80	60-80	60-85	Résultats très variables : pas d'effet ou augmentation (à confirmer) sans relation avec le type de substrats.
Rendement en humus stable (Kg/T de composts)	170 à 190	130 à 165	110 à 210	Résultats très variables : pas d'effet ou augmentation (à confirmer) sans relation avec le type de substrats.
NtK (% MB)	9-10	7.5-8.5	9-10	Pas d'effet marqué.
P ₂ O ₅ (% MB)	4-4.5	6-7.5	6.5-7	Aucun pour le COCO/effet de la LM : augmentation de 2 pts.
K ₂ O (% MB)	9.5-10.5	8-9	10.5	Aucun.
MgO (% MB)	5.5-6	7-10	13.5-17	Aucun pour le COCO/effet de la LM : augmentation de 7 à 10 points.
CaO (% MB)	27-31	35-48	53-58	Aucun pour le COCO/effet de la LM : augmentation de 15 à 20 points.

MB : Matière brute, NtK = azote total Kjeldahl = azote organique + azote ammoniacal.

Sanitaires : bonnes si les conditions suivantes sont requises

- **Phase thermophile** : pathogènes éliminés si la température du compost reste plus de trois jours d'affilée supérieure à 60°C, après chaque opération mécanique, et si durant les 3 premiers mois, l'humidité est à 60%.
- **Lieu de stockage du compost criblé** : éloigné de la zone de dépôt des DV pour éviter la contamination par les adventives



Phytotoxicité

(selon test cresson) : aucune

Visuelles

Compost légèrement plus clair en présence de Laine Minérale

Conformité

- À la norme NF U 44-051 : les composts sont des amendements organiques classés en rubrique 4 « composts verts »
- Aux seuils d'Éléments Traces Métalliques de la norme NF U 44-051 (de 2006) et de l'Ecolabel européen (2001)

... quel que soit le ratio et le type de substrat ajouté aux DV

Rôles des composts pour sol/plante

STRUCTURANT

- Indice de stabilité biologique de 60 à 85.
- 1 T/ha épandue de ces composts apporte 140 à 300 kg/ha d'humus stable, sans relation nette liée aux substrats.

A noter : possibilité de résultats variables pour ISB et rendements en humus stables sur ces composts.

Nécessité de réaliser des analyses sur les matières premières et d'assurer la traçabilité des lots de composts.

Composts utilisables

- En agriculture biologique et conventionnelle pour les composts à base de DV/COCO
- En agriculture conventionnelle uniquement pour les composts contenant de la LM
- En maille 0-10 mm : MARAÎCHAGE (et pépinière et espaces verts)
- En maille 0-20 mm : ARBORICULTURE, VITICULTURE, en entretien et avant plantation, CÉRÉALES.

Ce qu'il faut retenir des substrats usagés hors-sol en compostage

Avantages

Les substrats COCO et LM, incorporés à des DV, ont des atouts complémentaires :

La fibre de COCO

- favorise la montée en température du cœur de l'andain, à 60°C et plus dès le début de la phase thermophile et de façon continue et maintenue.
- retient l'eau et permet d'économiser 20% d'eau d'arrosage.

La Laine Minérale

- enrichit le compost criblé en éléments fertilisants, en P₂O₅, MgO et CaO, à la différence du COCO qui a un effet neutre sur la qualité agronomique d'un compost DV.

Inconvénients

- process de compostage allongé de 2 semaines pour la fibre de COCO plus ligneuse.
- caractère irritant de la LM.
- diminution jusqu'à 10 points (en % sur le brut) de la teneur en MO du compost en présence de LM ⇒ ne pas introduire plus de 12.5 % de LM (en pondéral) aux DV.

Coût moyen des prestations (hors amortissement lié à l'investissement de la plate-forme)

OPÉRATION	COÛT (en € HT/heure) Prestations externes	CARACTÉRISTIQUES	TEMPS NÉCESSAIRE À LA TONNE	COÛT À LA TONNE (en € HT/T)
BROYAGES	350	<ul style="list-style-type: none"> ● 1er broyage DV + substrats ● post-broyage DV + substrats 	Environ 2 min. Environ 2 min.	9.7 7.7
RETOURNEMENTS	90	<ul style="list-style-type: none"> ● 1^{er} retournement ● 2^e retournement ● 3^e retournement 	1 min. 1 min. 1 min.	1.3 1.2 1.1
CRIBLAGE	200	● 0/20 mm	2.5 min.	5.2

COÛT TOTAL DE LA TONNE DE DÉCHETS À TRAITER (entrante) 26.2 € HT

TARIF 2005 appliqué dans le cadre de nos expérimentations sur une base de 570 T de DV et de 80 T de substrats (ratio de 12%)

Contacts sur le compostage des DV dans les PO

Plate-forme de compostage de VEOLIA Environnement Route départementale 83 - 66510 ST HIPPOLYTE - 04 68 63 83 25

Plate-forme de compostage Sarl Tubert 66200 ELNE - 04 68 22 08 59

Plates-formes de compostage du Sydetom 66 - 04 68 57 86 86

Unité Agronomie-Environnement-Déchets de la Chambre d'Agriculture Roussillon 66000 PERPIGNAN - 04 68 35 85 95



Co-compostage de substrats usagés et de déchets verts

fiche n° 3

De 2001 à 2005 la Chambre d'Agriculture du Roussillon a réalisé plusieurs essais de co-compostage de déchets verts (DV) et de déchets agricoles produits par la filière fruits et légumes du département : salades—fiche n°1, pêches de retrait et d'écart de tri, tomates, concombres—fiche n°2, substrats de cultures hors-sol—fiche n°3.

Les substrats des cultures hors-sol dans les Pyrénées-Orientales : quelques chiffres


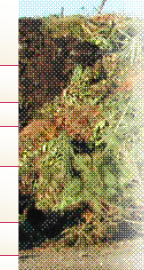
- Chaque année 16 000 m³ de substrats usagés sont produits par les 160 ha de serres hors-sol du département (données 2000),
- Types de substrats : 12 000 m³ de fibres de coco / 4 000 m³ de laine minérale (LM) (données 2000),
- Principales filières d'élimination de ces déchets : l'épandage en cultures de plein champ / le don à des pépinières pour la fibre de COCO / la mise en décharge (CET de classe II) pour la laine minérale.

➔ **LE CO-COMPOSTAGE EST UNE FILIÈRE COMPLÉMENTAIRE DE TRAITEMENT ET DE VALORISATION DES SUBSTRATS USAGÉS PERMETTANT DE FABRIQUER UN AMENDEMENT ORGANIQUE DE QUALITÉ.**

Les expérimentations menées par la Chambre d'Agriculture du Roussillon

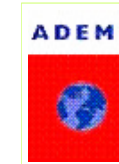
ANNÉES	OBJECTIFS	RATIOS DE MÉLANGES TESTÉS	VOLUME ET POIDS DES ANDAINS	CONCLUSIONS
2001	<ul style="list-style-type: none"> ● tester différents ratios de mélange (% en poids) ● mettre au point un process ● apprécier la valeur ajoutée apportée par les substrats d'un point de vue composition 	<ul style="list-style-type: none"> ● 4% coco/4%LM/92% DV ● 6,5% coco/6,5% LM/87% DV ● 12,5% coco/12,5% LM/75% DV ● 15% coco/85% DV comparés à des témoins 100% DV	3 répétitions de chaque ratio : 12 andains de 100 m ³ (40 à 70 t)	Pour tous, par rapport aux témoins : ● meilleure réalisation du process Pour ceux avec LM : ● enrichissement du compost en éléments fertilisants
2002 2003	<ul style="list-style-type: none"> ● confirmer les résultats obtenus ● tester la LM introduite seule aux DV 	Répétition des mélanges : ● 25% coco/LM/75% DV ● 12.5% coco/87.5% DV (proche de 15% coco) Nouveau ratio testé : ● 12.5% LM/87.5% DV comparés à des témoins 100% DV	3 répétitions de chaque ratio : andains de 100 m ³ (40 à 55 t)	● confirmation des résultats sur le process avec coco/LM/DV et coco/DV ● mise en évidence de la complémentarité LM et coco pour une optimisation du process et de la qualité agronomique du compost.

Caractéristiques des matières premières à composter

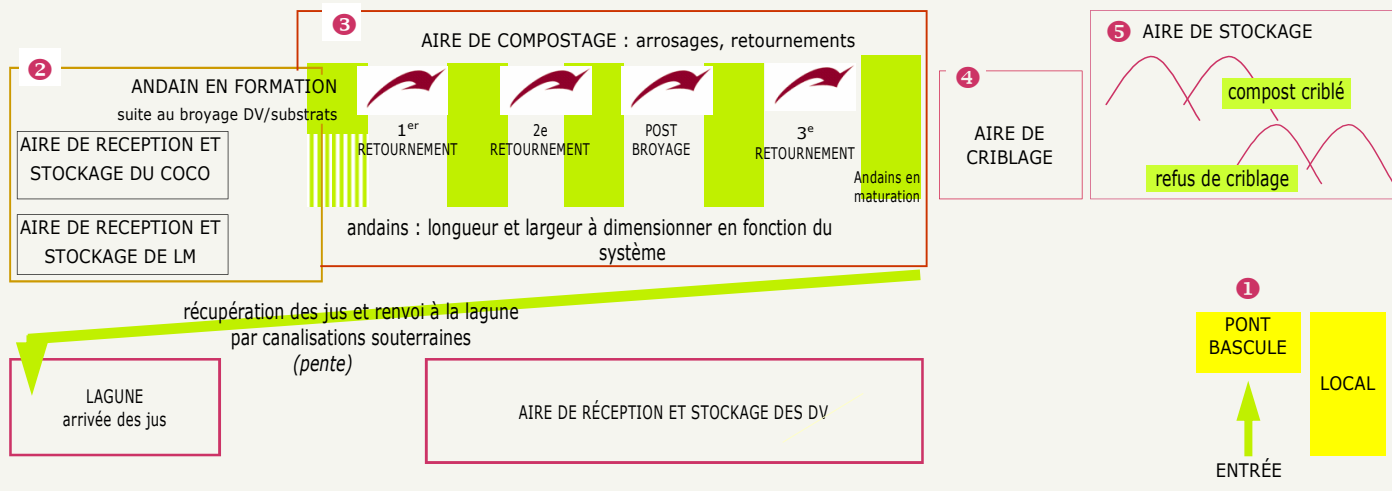
	FIBRES DE COCO	LAINES MINÉRALES	DÉCHETS VERTS
ORIGINE		Cultures hors-sol de tomates, concombres	 espaces verts, mairies et particuliers
SAISONNALITÉ		Automne (stockage possible)	toute l'année
QUALITÉ		Sous forme de pains ensachés ➔ Prévoir impérativement le désensachage	branchages, arbustes, feuilles, tontes de pelouse (ex. lauriers-roses, palmes)
HUMIDITÉ (%)	75	35	20-40
pH	6.1	7	6-7.5
MO (% sur matière brute)	22.5	3.9	40-55
AZOTE ORGANIQUE (kg/Tonne brute)	2.7	5.7	8-9
C/N	40	3.4	25-35
DENSITÉ (kg/m ³)	250-300	170	Broyés : 360

➔ **LA FIBRE DE COCO, VÉRITABLE SOURCE CARBONÉE, APPORTE AUX DV L'HUMIDITÉ NÉCESSAIRE À LEUR COMPOSTAGE. LA LM A UN RÔLE DE STRUCTURANT TRÈS PEU CARBONÉ ET DES QUALITÉS DE RÉTENTION EN EAU. ELLE EST TOUTEFOIS À INTRODUIRE MODÉRÈMENT POUR VEILLER AU RESPECT DU TAUX DE MO DU COMPOST FINAL OBTENU.**

Programme d'expérimentations financé par l'Ademe, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, le Conseil Général des Pyrénées-Orientales, le Sydetom 66, la Chambre d'Agriculture du Roussillon, le Conseil Régional Languedoc-Roussillon et les Sociétés Ecosys et VEOLIA Environnement



Disposition des différentes étapes du process sur une plate-forme de compostage



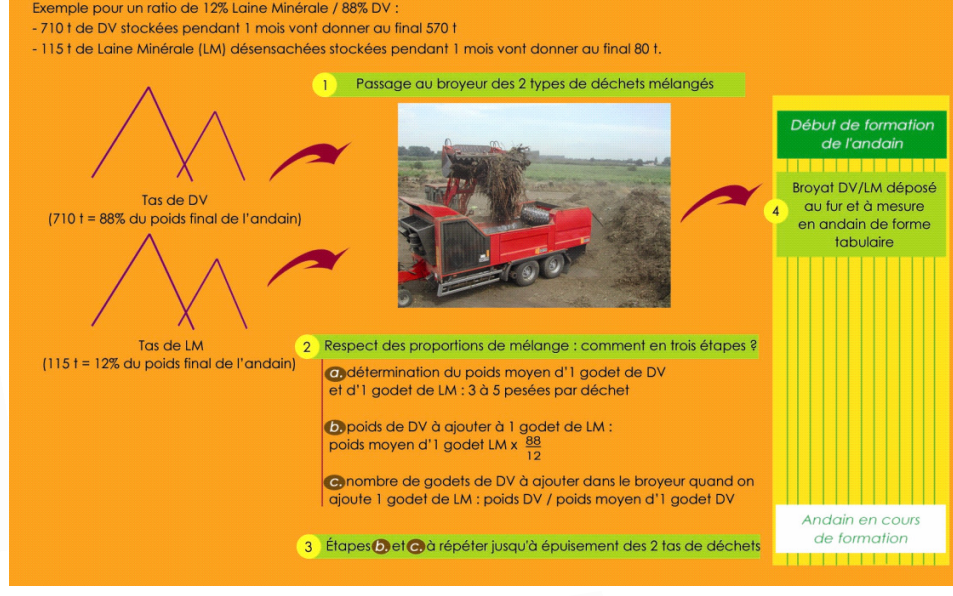
Les différentes étapes du process

- 1 Arrivée des DV et substrats désenséchés
Suivi des tonnages par pesée sur le pont-bascule
- 2 Déchargement des substrats et stockage en tas
Broyage des substrats avec les DV selon un mélange homogène et mise en andain
- 3 Sur les andains constitués :
- Apport d'eau par arrosage des andains constitués avec l'eau de la lagune
- Apport d'air par retournements à la chargeuse ou par le post-broyage (PB)
- Maturation en andain : stabilisation du compost
- 4 Criblage en 0-10 ou 0-20 mm
- 5 Stockage du compost en tas (sur hauteur maximale de 3 m) pour vente
Refus de criblage réintégré en tête de compostage (étape 2)

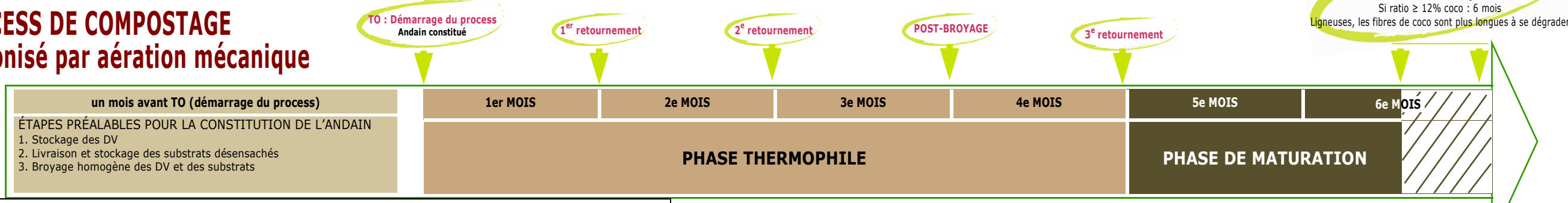
Conseils pour le stockage des substrats :

- à l'abri du vent (particules de LM irritantes)
- et des précipitations (rétention en eau par les substrats)
- Sous un hangar
- En tas bâchés

Détail du mode opératoire de constitution de l'andain



PROCESS DE COMPOSTAGE préconisé par aération mécanique



Les opérations mécaniques

OPÉRATIONS	CONSEIL/INTÉRÊT DE L'OPÉRATION	DURÉE MOYENNE DE L'OPÉRATION	MATÉRIEL
BROYAGE DV	obligatoire, broyage simultané des pains de substrats désenséchés avec les DV	18 h pour 650 t	<ul style="list-style-type: none"> • broyeur/défibreux + grille d'affinage si DV propres (sans éléments exogènes) • chargeuse (godet avec pince à végétaux) • pas de broyats trop fins
3 RETOURNEMENTS	favorise l'aération en mélangeant les matières en périphérie de l'andain avec celles au cœur	7 h pour 500 t (1er retournelement plus long que les 2 suivants car perte de matière avec le temps)	<ul style="list-style-type: none"> • chargeuse (godet de 3 m³)
POST-BROYAGE	homogénéise le mélange et affine les matières (réduit les boulettes de Laine Minérale), diminue le refus de criblage	10 h pour 450 t	<ul style="list-style-type: none"> • broyeur /défibreux + grille d'affinage • chargeuse
CRIBLAGE	criblage en maille 0-20 mm maximum recommandé pour écarter les boulettes de LM éventuelles et veiller au respect du taux de MO minimum sur le compost produit	12 h pour 380 t	<ul style="list-style-type: none"> • crible à trommel de maille de 20 mm • chargeuse

Si une pluie intervient quelques jours avant la date prévisionnelle du criblage, décaler l'opération de plusieurs jours pour être sûr d'obtenir un compost à 60% MS (en raison de l'effet rétention en eau des substrats).

Les paramètres à suivre : conseils, méthodes...

PARAMÈTRES	FRÉQUENCES	MÉTHODES	MATÉRIELS	OBJECTIFS
TEMPÉRATURE	une fois par semaine	<ul style="list-style-type: none"> • mesurer en différents points du sommet de l'andain (1 point pour 5 m linéaires) à 1.5 m de profondeur 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 thermomètre de précision • 1 sonde de 1.50 m 	<ul style="list-style-type: none"> • T° > 60°C pendant la phase thermophile • T° pouvant être < 60°C pendant la maturation
HUMIDITÉ	une fois par semaine	<ul style="list-style-type: none"> • prélever de la matière à différentes hauteurs et profondeurs (pour 1 200 m³, faire 18 points de prélèvements avec point de prélèvement = 0.5 √volume de l'andain) • tamiser avec un grillage (maille 0-20 mm). • mélanger le prélèvement. • garder 30 g pour la mesure d'humidité qui permettra le calcul de la dose d'arrosage : $V(m^3) = ((\%h^{\circ} \text{recherchée} - \%h^{\circ} \text{mesurée}) / 100) \times \text{poids de l'andain (t)}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • humidité : s'apprécie par la matière sèche avec dessiccateur ou séchage au four à micro-ondes et différence des poids avant et après séchage. • arrosage : aspersion au sommet de l'andain et comptabilisation des m³ par volucompteur. Rampe de 6 m, asperseurs ... pour brumisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité recherchée : • phase thermophile : 60% puis 50% à partir de la 3^e opération mécanique, à moduler selon conditions climatiques • juste après une opération mécanique, l'humidité recherchée sera augmentée de 10% • produit fini : 40% maximum
POIDS ET VOLUME	au début et à la fin du process	<ul style="list-style-type: none"> • poids initial mesuré par l'enregistrement du poids des apports à l'entrée de la plate-forme • poids compost criblé : mesuré à la vente (tonnages de sortie) • poids refus criblage : volume de l'andain x densité 	<ul style="list-style-type: none"> • pont-bascule • godet de la chargeuse pour densité • décamètre pour le volume • odomètre OU • pesée embarquée sur chargeuse 	<ul style="list-style-type: none"> • rendement moyen entre 40 et 60% en compost/poids initial • part de compost criblé : 85% minimum (sur le poids final) • part de refus de criblage : 15% maximum (sur le poids final)
ANALYSE AGRONOMIQUE	tous les 6 mois pour contrôle	<ul style="list-style-type: none"> • mélanger différents prélèvements pour réaliser l'échantillon à analyser (méthode d'échantillonnage normalisée NF U 44-101) 	analyses effectuées par un laboratoire agréé	<ul style="list-style-type: none"> • seuils selon norme NFU 44-051 d'avril 2006.
Sur produits bruts (DV, substrats) MS, pH, MO, NtK, C/N, P ₂ O ₅ , K ₂ O, CaO, MgO. ISB facultatif	1 par lot	<ul style="list-style-type: none"> • Sur composts criblés MS, pH, MO, NtK, C/N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, ISB + 9 éléments Traces Métalliques et critères selon la norme NFU 44-051 		

Impacts

- Aucune odeur, pratiquement pas de jus (les jus d'égouttage des substrats disparaissent dans les 24 h une fois incorporés aux DV)
- **Précautions quant au caractère irritant de la Laine Minérale :**
- Éviter toute opération mécanique en présence de vent
- Protection du personnel (gants, masques)