

| BILAN CARACTERISATION DES FUMIERS EQUINS | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-------------|-------------|--------|-------|
| | | Litière à base de bois | | Litière à base de paille | | | | Moyenne | Mini | Maxi | |
| | | C3 | C1 | P1 | P2 | P4 | P3 | | | | |
| Type de fumier | | | | | | | | | | | |
| Litière : | | semoulette | copeaux | paille | paille | paille | paille | | | | |
| Aspect : | | souillé | très souillé (pâte noir) | souillé | un peu souillé | très propre (proche paille) | souillé | | | | |
| Durée du stockage : | | quelques mois | un an | quelques mois | une semaine | un jour | plusieurs mois | | | | |
| Date échantillonnage : | | 21/03/2008 | 01/04/2008 | 27/03/2008 | 31/03/2008 | 02/04/2008 | 03/04/2008 | | | | |
| | Unité | | | | | | | | | | |
| Caractéristique agronomique | Composition du Produit | | | | | | | | | | |
| | Humidité : | % | 62,1 | 73,8 | 71,9 | 56,6 | 16,8 | 70,4 | 58,6 | 16,8 | 73,8 |
| | Matière Sèche : | % PB | 37,9 | 26,3 | 28,1 | 43,5 | 83,2 | 29,6 | 41,4 | 26,3 | 83,2 |
| | Matière Organique : | % MS | 86,6 | 75,5 | 86,3 | 75,3 | 92,8 | 80,4 | 82,8 | 75,3 | 92,8 |
| | | % PB | 32,8 | 19,8 | 24,3 | 32,7 | 77,2 | 23,8 | 35,1 | 19,8 | 77,2 |
| | C-organique : | g/kg de MS | 433 | 377 | 432 | 377 | 464 | 402 | 414 | 377 | 464 |
| | pH : | | 7,8 | 8,3 | 7,6 | 7,2 | 6,2 | 7,9 | 7,5 | 6,2 | 8,3 |
| | Conductivité : | mS.cm ⁻¹ | 2,8 | 4,50 | 3,00 | 2,60 | 2,60 | 4,7 | 3,4 | 2,6 | 4,7 |
| | Azote global : | g/kg de MS | 10,7 | 15,4 | 11,3 | 10,4 | 7,6 | 11,9 | 11,2 | 7,6 | 15,4 |
| | Azote organique | g/kg de MS | 9,3 | 11,5 | 11,3 | 9,4 | 7,0 | 9,2 | 9,6 | 7,0 | 11,5 |
| | Azote ammoniacal : | g/kg de MS | 1,2 | 4,0 | <0.01 | 1,0 | 0,6 | 2,7 | 1,9 | <0.01 | 4,0 |
| | Azote nitrique : | g/kg de MS | 1,660 | 0,037 | <0.003 | <0.003 | 0,016 | <0.003 | 0,6 | <0.003 | 1,7 |
| | Phosphore : | g/kg de MS | 8,7 | 10,3 | 6,8 | 7,45 | 2,3 | 8,7 | 7,4 | 2,3 | 10,3 |
| | Potassium : | g/kg de MS | 18,1 | 26,6 | 28,6 | 17,3 | 16,4 | 28,9 | 22,7 | 16,4 | 28,9 |
| Magnésium : | g/kg de MS | 4,1 | 4,6 | 3,1 | 3,54 | 1,44 | 3,37 | 3,4 | 1,4 | 4,6 | |
| Calcium : | g/kg de MS | 22,7 | 20,0 | 19,9 | 14,5 | 10,4 | 17,2 | 17,5 | 10,4 | 22,7 | |
| C / N : | | 40,6 | 24,5 | 38,2 | 36,2 | 61,0 | 33,8 | 39,1 | 24,5 | 61,0 | |
| C / Norg : | | 46,6 | 32,9 | 38,3 | 40,2 | 65,9 | 43,7 | 44,6 | 32,9 | 65,9 | |
| Le fumier de cheval peut être utilisé comme amendement organique NPK | | | | | | | | | | | |
| Caractéristique d'innocuité | Eléments traces métalliques | | | | | | | | | | |
| | chrome | mg/kg de MS | 10 | 7,8 | 22,1 | 10 | 3,1 | 5,8 | 9,8 | 3,1 | 22,1 |
| | cuivre | mg/kg de MS | 92 | 40,6 | 12,4 | 22,5 | 4,3 | 15,3 | 31,2 | 4,3 | 92,0 |
| | nickel | mg/kg de MS | 3,7 | 4,4 | 8,5 | 4,5 | 1,5 | 2,8 | 4,2 | 1,5 | 8,5 |
| | zinc | mg/kg de MS | 125 | 116 | 63,9 | 120 | 11,0 | 47,2 | 80,5 | 11,0 | 125,0 |
| | cadmium | mg/kg de MS | Inf à 0.11 | Inf à 0.10 | Inf à 0.10 | Inf à 0.10 | Inf à 0.06 | Inf à 0.15 | - | - | - |
| | plomb | mg/kg de MS | Inf à 2.7 | Inf à 2.7 | Inf à 2.7 | Inf à 2.7 | Inf à 1.6 | Inf à 4.0 | - | - | - |
| | mercure | mg/kg de MS | Inf à 0.10 | Inf à 0.10 | Inf à 0.10 | Inf à 0.10 | Inf à 0.06 | Inf à 0.1 | - | - | - |
| | sélénium | mg/kg de MS | 0,6 | 0,9 | Inf à 0.4 | Inf à 0.4 | 0,3 | 0,6 | - | - | - |
| | arsenic | mg/kg de MS | Inf à 0.9 | Inf à 0.9 | Inf à 0.9 | Inf à 0.9 | Inf à 0.5 | Inf à 1.2 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | |
| | Critères microbiologiques | Unité | | | | | | | | | |
| | Salmonelles | /25g PB | absence | absence | absence | absence | absence | absence | - | - | - |
| Œufs d'helminthes viables | /1.5g PB | absence | absence | absence | absence | absence | absence | - | - | - | |
| Le fumier de cheval ne présente pas, a priori, de risque sanitaire même sans transformation | | | | | | | | | | | |

PB = Produit Brut
MS = Matière Sèche
MO = Matière Organique



Données produites dans le cadre du projet "Valorisation du fumier de cheval" à l'initiative de France Galop, de la FIVAI et du Cheval Français

| | | Litière à base de bois | | Litière à base de paille | | | | Moyenne | Mini | Maxi | |
|---|---|------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-------------|--------------|-------|-------|
| | | C3 | C1 | P3 | P2 | P4 | P1 | | | | |
| Type de fumier | | | | | | | | | | | |
| Litière : | | semoulette | copeaux | paille | paille | paille | paille | | | | |
| Aspect : | | souillé | très souillé (pâte noir) | souillé | un peu souillé | très propre (proche paille) | souillé | | | | |
| Durée du stockage : | | quelques mois | un an | quelques mois | une semaine | un jour | plusieurs mois | | | | |
| Date échantillonnage : | | 21/03/2008 | 01/04/2008 | 27/03/2008 | 31/03/2008 | 02/04/2008 | 03/04/2008 | | | | |
| | Unité | | | | | | | | | | |
| critères de détermination de l'intérêt de l'utilisation du fumier de cheval en compostage | | | | | | | | | | | |
| Compostage | Espace lacunaire | | | | | | | | | | |
| | Masse volumique | g/L | 297,0 | 418,0 | 131,0 | 58,0 | 14,0 | 109,0 | 171,2 | 14,0 | 418,0 |
| | Espace lacunaire sans compression | % | 70,0 | 59,0 | 90,0 | 97,0 | 96,0 | 88,0 | 83,3 | 59,0 | 97,0 |
| | Espace lacunaire pour 3 m de hauteur d'andain | % | 42,0 | 27,0 | 30,0 | 48,0 | 68,0 | 28,0 | 40,5 | 27,0 | 68,0 |
| | Espace lacunaire à compression maximale | % | 40,0 | 25,0 | 26,0 | 28,0 | 21,0 | 22,0 | 27,0 | 21,0 | 40,0 |
| | Hauteur maximum (pour 35%) | m | >3 | 1,5 | 2,0 | >3 | >3 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 2,0 |
| | | | | | | | | | | | |
| | Respirométrie | | | | | | | | | | |
| | Taux de dégradation aérobie à 60 jours : | % MO | 11 | 29 | 56 | 46 | 46 | 47 | 39,2 | 11,0 | 56,0 |
| | | % PB | 24 | 26 | 25 | 39 | 45 | 45 | 31,8 | 24,0 | 45,0 |
| | Aération moyenne journalière | Unité | | | | | | | | | |
| | Jour 0 à jour 4 | m3 d'air/tonne PB.j | 20 | 52 | 34 | 30 | 20 | 45 | 33,5 | 20,0 | 52,0 |
| Jour 5 à jour 7 | m3 d'air/tonne PB.j | 15 | 37 | 24 | 20 | 14 | 32 | 23,7 | 14,0 | 37,0 | |
| Jour 8 à jour 10 | m3 d'air/tonne PB.j | 12 | 31 | 20 | 16 | 12 | 26 | 19,5 | 12,0 | 31,0 | |
| Jour 11 à jour 30 | m3 d'air/tonne PB.j | 8 | 19 | 12 | 9 | 7 | 15 | 11,7 | 7,0 | 19,0 | |
| Jour 31 à jour 60 | m3 d'air/tonne PB.j | 4 | 6 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3,7 | 2,0 | 6,0 | |
| Le compostage améliore l'hygiénisation du fumier (graines d'adventices, bactéries et parasites) et permet de diminuer les volumes et d'obtenir un produit plus concentré | | | | | | | | | | | |
| critères de détermination de l'intérêt de l'utilisation du fumier de cheval en méthanisation | | | | | | | | | | | |
| Méthanisation | Production de biogaz : | m3 / to PB | 18,0 | 18,0 | 72,0 | 89,0 | 186,0 | 50,0 | 72,2 | 18,0 | 186,0 |
| | | m3 biogaz / to MO | 56,0 | 83,0 | 285,0 | 236,0 | 265,0 | 207,0 | 188,7 | 56,0 | 285,0 |
| | Potentiel méthanogène : | m3 CH4 / to MO | 43,0 | 59,0 | 190,0 | 148,0 | 168,0 | 145,0 | 125,5 | 43,0 | 190,0 |
| | Teneur en Méthane finale : | % | 54,0 | 71,0 | 67,0 | 63,0 | 63,0 | 70,0 | 64,7 | 54,0 | 71,0 |
| Le fumier de cheval produit un biogaz riche en méthane , la quantité de biogaz produite par tonne de fumier diminue avec l'allongement de la durée de stockage | | | | | | | | | | | |
| critères de détermination de l'intérêt de l'utilisation du fumier de cheval en combustion | | | | | | | | | | | |
| Combustion | Humidité | % | 62,4 | 73,0 | 73,0 | 57,2 | 23,0 | 72,8 | 60,2 | 23,0 | 73,0 |
| | Matière sèche | % | 37,6 | 27,0 | 27,0 | 42,8 | 77,0 | 27,2 | 39,8 | 27,0 | 77,0 |
| | Cendres (à 550°C) | g/kg de MS | 152 | 160 | 122 | 131 | 66 | 217 | 141 | 66 | 217 |
| | PCS sur sec (Pouvoir Calorifique Supérieur) | Kcal/kg de MS | 4002 | 4030 | 4317 | 4078 | 4486 | 4061 | 4162 | 4002 | 4486 |
| | PCI sur sec (Pouvoir Calorifique Inférieur) | Kcal/kg de MS | 16756 | 16873 | 18074 | 17074 | 18782 | 17003 | 17427 | 16756 | 18782 |
| | PCI sur brut (Pouvoir Calorifique Inférieur) | Kcal/kg de PB | 3757 | 3783 | 4048 | 3801 | 4192 | 3798 | 3897 | 3757 | 4192 |
| | PCI sur brut (Pouvoir Calorifique Supérieur) | KJ/kg de MS | 15730 | 15839 | 16948 | 15914 | 17551 | 15901 | 16314 | 15730 | 17551 |
| | PCI sur brut (Pouvoir Calorifique Inférieur) | Kcal/kg de PB | 1070 | 620 | 691 | 1312 | 3103 | 633 | 1238 | 620 | 3103 |
| | Chlore total | g/kg de MS | 9,6 | 6,9 | 6,7 | 4,6 | 4,4 | 10 | 7,0 | 4,4 | 10,0 |
| | Soufre total | g/kg de MS | | 2,9 | 2,64 | 1,9 | | 2,6 | 2,5 | 1,9 | 2,9 |
| | Silicium | g/kg de MS | 43 | 46 | 18 | 26 | 13 | 63 | 35 | 13 | 63 |
| | Fusibilité des cendres (mâchefer) | °C | 1276 | 1300 | 1066 | 1108 | 1114 | 1105 | 1162 | 1066 | 1300 |
| Techniquement, le fumier de cheval peut être utilisé comme biocombustible dans des chaudières adaptées avec un bon rendement, attention à la réglementation | | | | | | | | | | | |

Le PCI est la valeur généralement prise en compte pour déterminer l'intérêt d'un produit en combustion

Le PCI de la paille à 15% d'humidité est environ de 4000 Kcal/kg de PB

Le PCI du bois à 20% d'humidité est environ de 4900 Kcal/kg de PB

