

01

Produits résiduaires organiques

Quantités disponibles et composition

Lisiers, fumiers, boues, composts, coproduits industriels, les produits résiduaires organiques à la disposition des agriculteurs sont nombreux. Ils représentent 278 millions de tonnes épandues chaque année. Leur composition en éléments fertilisants est très variable. Tour d'horizon des produits disponibles.

Le terme produits résiduaires organiques désigne des produits provenant des bâtiments d'élevage, du traitement des eaux usées et des ordures ménagères, du conditionnement de déchets industriels, etc, et recouvre un ensemble considérable de déchets organiques utilisables en agriculture du fait de leurs valeurs fertilisantes et/ ou amendantes.

Traditionnellement, ces produits ont été classés selon deux critères simples: leur origine et leur consistance, ce qui permet d'identifier le type de matériel utilisable pour réaliser les épandages: épandeurs à fumier pour les produits solides et mous, tonnes à lisier pour les produits liquides (tableau 1).

90 % des produits organiques épandus sont des engrais de ferme

Les agriculteurs français épandent annuellement sur leurs parcelles cultivées 278 millions de tonnes bru-

tes de produits résiduaires organiques, dont 90 % sont des engrais de ferme, 6 % des produits d'origine agro-industrielle et 4 % des produits issus des activités urbaines (tableau 2).

La quantité totale d'azote apportée avec ces produits correspond à 62 % de l'azote apporté par les engrais minéraux

Les boues issues des activités urbaines représentent 4 % des produits résiduaires épandus en France. © N. Cornec



Les grandes catégories de produits résiduaires organiques (tab. 1)

Nom des produits	Origine	Consistance
Fumiers	Élevages de bovins, d'ovins, de porcs, de volailles et de chevaux sur litière	Mou à solide
Fientes	Élevages de volailles sans litière	Mou à solide
Lisiers	Élevages de bovins, de porcs et de volailles sans litière	Liquide
Boues	Traitements des eaux usées (villes, industries) et des lisiers	Liquide à solide
Composts	Ordures ménagères, déchets verts, fumiers,...	Solide
Vinasses	Distillerie des mélasses de sucrerie, des marcs et des lies	Liquide
Effluents	Eaux usées brutes (industries, élevages)	Liquide

La consistance des produits résiduaires organiques détermine le mode d'épandage.

Quantités de produits résiduaux organiques recyclés chaque année par l'agriculture en France (tab. 2)

Type de produits résiduaux organiques	Quantités épandues annuellement (Mt de produit brut)	Éléments minéraux contenus dans les produits épandus (en 1000 t)			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Engrais de ferme	250	1270	660	1490	390
Produits issus des activités urbaines	10	150	110	70	30
Produits issus des activités industrielles	19	30	20	60	10
TOTAL	278	1450	790	1620	430

Avec 250 Mt de produit brut, les engrais de ferme restent largement majoritaires parmi les produits épandus en France.

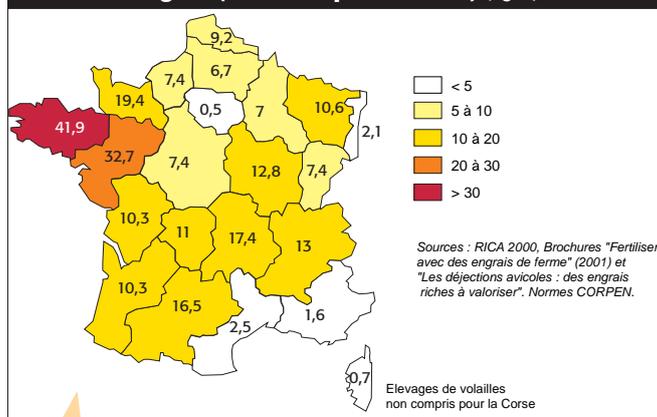
(2,331 Mt). Pour les autres éléments minéraux, les apports organiques dépassent les apports minéraux: 109 % pour le phosphore, 174 % pour le potassium et 537 % pour le magnésium.

Les engrais de ferme (lisiers et fumiers) représentent 90 % des épandages de produits résiduaux organiques.

La répartition de ces produits sur le territoire est très hétérogène. Elle est étroitement liée à celle des élevages, des agglomérations et/ou des industries. Ainsi, les trois régions du grand Ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Basse-Normandie) produisent 40 % des quantités totales des engrais de ferme (figure 1).

En revanche, les épandages de boues résiduares urbaines sont particulièrement

Quantités d'engrais de ferme épandues dans chaque région (en Mt de produit brut) (fig. 1)



Les quantités de fumiers et lisiers épandus sont logiquement liées à leurs zones de production.

importants dans le Bassin Parisien avec pratiquement la moitié des tonnages totaux de boues épandus annuellement. De même, cette zone concentre une grande partie des produits issus des activités agro-industrielles.

Des compositions agronomiques variables selon le type d'élevage

Les produits résiduaux organiques issus des élevages de bovins sont des fumiers compacts, des fumiers mous ou

des lisiers. Leur composition (tableau 3) dépend essentiellement du type de bâtiment utilisé et des conditions d'élevage (intensité du paillage, durée du stockage des fumiers, dilution des lisiers avec des eaux de lavage ou de pluie...

Les fumiers de bovins présentent des teneurs de 4 à 7 kg N, 2 à 4 kg P₂O₅ et 5 à 11 kg K₂O par tonne de produit brut. La proportion d'azote ammoniacal (N-NH₄⁺) dans l'azote total est de l'ordre de 30 % pour les fumiers jeunes, de 15 % pour les fumiers de dépôt et de 0 % pour les fumiers compostés.

Les lisiers de bovins ont des teneurs en éléments fertilisants beaucoup plus faibles que celles des fumiers de bovins. En revanche, l'azote ammoniacal dépasse 50 % de l'azote total.

Les produits issus des élevages porcins sont essentiellement des lisiers. Leur composition est liée à la nature du troupeau. Les lisiers de porcs à l'engrais sont au moins deux fois plus riches en éléments fertilisants que les lisiers de truies gestantes. Dans tous les cas, la proportion d'azote ammoniacal dans l'azote total (au moins 65 %) est nettement supérieure à celle observée dans les lisiers de bovins.

Les produits issus des élevages de volailles (fumiers pour

Composition de quelques produits résiduaux organiques issus d'élevages (en kg par tonne de produit brut) (tab. 3)

Types de produits	Origine	MS*	N total	N-NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fumiers de bovins ⁽¹⁾	Aire d'exercice devant une aire paillée et logettes + stockage de moins de 2 mois	170	5,0	2,0	2,5	6,5
	Logettes paillées et aire d'exercice couverte + stockage de plus de 2 mois	170	4,8	1,2	2,6	6,5
	Aire d'exercice devant une aire paillée + stockage de plus de 2 mois	190	4,0	1,0	2,2	5,0
	Litière accumulée sur une aire paillée, étable avec pente paillée ou étable entravée + stockage d'au moins 6 mois	250	7,0	1,0	4,0	11,0
	Compostage ou stockage de très longue durée	250	5,0	0	3,2	7,0
Lisiers de bovins ⁽¹⁾	Aire d'exercice couverte, raclage d'aire d'exercice couverte devant une aire paillée	50	2,2	1,2	1,0	3,0
Lisiers de porcs ⁽²⁾	Élevages de porcs à l'engrais	68	5,6	3,7	3,3	4,8
	Élevages de truies gestantes	23	2,2	1,7	1,5	1,5
Fientes ⁽³⁾	Élevages de poules pondeuses (préséchage sur tapis + stockage sous hangar)	750	35,0	4,5 (3,6)**	37,0	24,0
Fumiers de volailles ⁽³⁾	Élevages de poulets de chair (sortie des bâtiments)	624	22,8	3,8 (2,5)**	13,8	19,0

* Matière Sèche **() azote uréique.

(1) Source Institut de l'Élevage - Pays de la Loire, 2003.

(2) Source ITP, Pascal LEVASSEUR, 2005.

(3) Source ITAVI, Claude AUBERT, 2005.

Une tonne de fumier ou de fientes de volailles apporte beaucoup plus d'éléments minéraux que la même quantité avec d'autres fumiers ou des lisiers.

Composition de quelques produits résiduaux organiques d'origine urbaine (en kg/ t de produit brut) (tab. 4)

Appellation	MS	N total	N-NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
Boues liquides biologiques ⁽¹⁾	45	3,0	0,8	2,5	0,9
Boues pâteuses physico-chimiques ou biologiques ⁽¹⁾	190	10,0	0,8	7,5	0,8
Boues chaulées physico-chimiques ou biologiques ⁽¹⁾	270	8,4	0,8	9,4	0,9
Boues compostées ⁽¹⁾	500	7,0	-	7,0	1,5
Composts de déchets verts ⁽²⁾	534	8,3	0,5	2,9	7,3
Composts d'ordures ménagères ⁽²⁾	587	7,3	0,7	2,8	3,8

(1) Source « Les boues d'épuration municipales et leur utilisation en agriculture », Ademe, 2001.

(2) Source Ademe, « Approche de la qualité des composts de déchets en France », 1998.

Contrairement aux boues, les composts urbains sont riches en potassium et pauvres en phosphore.



La composition des fumiers et lisiers dépend des conditions d'élevage. © L'Exploitant Agricole de Saône-et-Loire

les volailles de chair et fientes pour les poules pondeuses) sont beaucoup plus riches en N, P₂O₅ et K₂O que ceux issus des élevages bovins ou porcins. Le pourcentage d'azote ammoniacal + azote uréique dans l'azote total est de 18 à 35 % pour les fumiers et de 8 à 23 % pour les fientes.

Les boues urbaines contiennent surtout de l'azote et du phosphore

Les boues sont issues du traitement par voie biologique des eaux usées. Leur composition finale dépend essentiellement des processus (déshydratation, séchage, chaulage, compostage...) mis en œuvre pour les stabiliser et réduire leur teneur en eau. Elles apportent principalement de l'azote et du phosphore (tableau 4). La part d'azote ammoniacal dans l'azote total varie de 10 à 25 %.

Les composts urbains résul-

tent du compostage des déchets d'espaces verts (taille, feuilles, tonte des pelouses) ou de certaines fractions des ordures ménagères. Si leur composition répond à la nouvelle norme NF U 44051 sur les amendements organiques, ils peuvent alors être utilisés sans plan d'épandage spécifique. Les quantités d'azote et de phosphore apportées avec ces composts sont de 7 à 8 kg N par tonne de produit brut,

dont 10 % sous forme ammoniacale, et 3 kg P₂O₅/t de produit brut. Les teneurs en K₂O varient de 4 à 7 kg de K₂O/t de produit brut.

Les produits résiduaux organiques issus des industries (tableau 5) peuvent être regroupés en trois grandes catégories: les boues de papeterie, les boues agro-industrielles et les effluents agro-industriels.

Les boues de papeteries issues du traitement des eaux

usées de l'industrie papetière sont souvent des produits solides avec des teneurs de 4 kg N et 2,2 kg P₂O₅ par tonne de produit brut contenant très peu de potassium et pratiquement pas d'azote ammoniacal.

Les boues agro-industrielles rassemblent des vinasses issues de la distillation des mélasses de sucrerie et des marcs vinicoles, ainsi que des boues provenant du traitement biologique des effluents de laiterie et de fromagerie. Les vinasses concentrées de sucrerie sont des produits normalisés, particulièrement riches en azote et potassium, et très utilisées en agriculture biologique. Les autres vinasses, ainsi que les boues de laiterie et de fromagerie sont des produits liquides contenant des quantités de N et de P₂O₅ analogues à celles des boues liquides urbaines. En revanche, les teneurs en K₂O des vinasses de marcs sont beaucoup plus élevées que celles des boues de laiteries et de fromageries.

Le terme « effluents agro-industriels » s'applique à un ensemble de produits liquides très peu chargés en matières organiques et en minéraux. Une grande partie de ces effluents provient des sucreries, des féculeries et des amidonneries ainsi que de la filière fruits et légumes. Les teneurs en N, P₂O₅ et K₂O sont généralement inférieures à 0,5 kg/t de produit brut. La principale exception concerne les effluents de féculerie qui apportent 2 à 3 kg K₂O/t de produit brut. ■

Composition de quelques produits résiduaux organiques issus d'industries (en kg/ t de produit brut) (tab. 5)

Appellation	MS	N total	N-NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
Boues de papeterie (primaires + biologiques) ⁽¹⁾	320	4,2	0,1	2,2	0,6
Vinasses concentrées de sucrerie ⁽²⁾	550	29,0	-	2,0	75,0
Vinasses de marcs ⁽³⁾	80	4,0	-	2,0	13,0
Boues de laiterie et de fromageries ⁽⁴⁾	34	2,4	0,4	2,3	0,5
Condensat de distillerie de mélasse de sucrerie ⁽⁵⁾	-	0,4	-	0,15	0,6
Eaux de féculerie ⁽⁵⁾	-	0,8	-	0,3	2,6

(1) Source WRC-SEDE-REI, 2001.

(2) Source ITB, M. CARIOLLE, 2005.

(3) Source UNGDA, F. JOLIBERT, 2005.

(4) Source Nairaud, 1998.

(5) Source ASAE, Reims, 2004.

Les produits issus des industries ont des compositions très variables.