

Analyse des chantiers d'épandage des fumiers et lisiers pratiqués dans l'ouest de la France

B. Poirier

Depuis plusieurs années, beaucoup de personnes incitent les agriculteurs à mieux raisonner leur fertilisation. Force est de constater qu'il existe un décalage entre les «conseillers» et les «praticiens» même si, aujourd'hui, les comportements évoluent très vite.

En réalité, les études réalisées montrent que l'évolution des pratiques est possible à plusieurs conditions :

- posséder des indicateurs objectifs pour évaluer ces pratiques,
- diffuser en langage clair les messages destinés à faire évoluer ces pratiques, afin qu'ils soient bien compris,
- proposer des modifications réalistes.

Les responsables des Coopératives d'Utilisation de Matériels Agricoles (CUMA) de l'Ouest, forts de leur expérience d'organisation du travail autour de ces matériels, se sont engagés dans **une analyse des chantiers d'épandage des fumiers et lisiers**. C'est en effet à partir de la connaissance précise des chantiers dans les exploi-

MOTS CLÉS

Engrais organique, enquête, épandage, exploitation agricole, fumier, lisier, machinisme agricole.

KEY-WORDS

Agricultural machinery, farm, fertilizer spreading, manure, organic fertilizer, slurry, survey.

AUTEUR

Fédération Régionale des C.U.M.A. de l'Ouest, 65, rue de Saint-Brieuc, F-35042 Rennes cedex.

tations et des facteurs de variation que l'on pourra élaborer des préconisations crédibles aux yeux des agriculteurs.

Afin d'envisager une analyse nationale, il était nécessaire d'élaborer un protocole unique adapté aux conditions d'épandage à la parcelle et transposable aux diverses situations régionales. Ce travail a été réalisé sous l'autorité de la FNCUMA qui, en coordination avec les démarches entreprises par les divers partenaires intéressés, a mis au point un protocole de base. Les partenaires associés ont été le CEMA-GREF, le BCMA, l'ANRED-ADEME, le Syndicat des Constructeurs de Véhicules Agraires, et le SYGMA.

Nous ne présentons dans ce texte que **les résultats obtenus dans la région Ouest** en 1992 et 1993, dont les résultats complets ont été publiés (FRCUMA Ouest, 1994). L'étude a été répétée dans l'Ouest en 1994 avant d'être étendue à d'autres régions.

1. En préambule, bien connaître la valeur des déjections épandues

Au cours des diverses observations de chantiers d'épandage que les Fédération Départementales de CUMA ont réalisées dans la région Ouest, des échantillons de fumier et de lisier ont été analysés. Dans ce domaine, les références du terrain sont très intéressantes : elles donnent un éclairage complémentaire aux normes dont nous disposons.

Les principaux résultats présentés tableau 1 montrent que **l'agriculteur a très fréquemment intérêt à fixer lui-même ses propres normes, en procédant soit à des analyses simples à l'aide du Quantofix pour les lisiers, soit à des analyses en laboratoire pour les fumiers**. Malheureusement, pour ces derniers, les méthodes d'échantillonnage ne sont pas faciles à maîtriser et les coûts d'analyse sont plutôt élevés.

Pour les fumiers de bovins, les caractéristiques que nous avons mesurées montrent des valeurs légèrement supérieures aux normes, mais **la variabilité est très élevée**, cette dernière variant elle même selon le système d'élevage (type d'alimentation, niveau de paillage, etc.). Dans un calcul réel de bilan de fertilisation, il vaut mieux que l'agriculteur procède à sa propre analyse afin de se fixer ses propres normes, malgré les difficultés d'échantillonnage.

Le pH des fumiers est alcalin, conformément aux normes, ce qui pose problème par rapport à la conservation de la fraction ammoniacale de l'azote. La valeur du fumier de bovins varie avec le type de bovins : le fumier de taurillons est légèrement

	Fumier de bovins				Lisier de porcs			
	Norme CORPEN	CUMA Ouest 1993 (44 échantillons)			Norme CORPEN	CUMA Ouest 1993 (5 échantillons)		
		moyenne	σ^*	c.v.*		moyenne	σ^*	c.v.*
Matière sèche (% PB*)	25	22,5	5,8	26%	1 à 10	8,3	2,5	30%
Matière organique (% PB*)	17,5	16,8	4,8	29%	-	7,2	1,9	26%
Matière minérale (% PB*)	-	4,8	2,6	53%	-	2,5	1,0	38%
Azote ammoniacal (% PB*)	-	1,0	0,5	54%	3,5	3,5	1,5	44%
Azote total (% PB*)	5,5	6,0	2,0	33%	5	6,2	2,0	32%
Phosphore P ₂ O ₅ (% PB*)	2,6	3,1	1,4	45%	4	4,9	2,2	44%
Potasse K ₂ O (% PB*)	7,2	8,8	3,8	43%	3	4,3	1,8	43%
pH	-	8,4	0,6	7%	-	8,0	0,2	3%
Rapport C/N	14	16,4	3,2	20%				

* : PB : poids brut ; σ : écart type ; c.v. : coefficient de variation

TABLEAU 1 : Caractéristiques des déjections animales épandues (fumiers de bovins et lisiers de porcs ; données FRCUMA, 1994).

TABLE 1 : Characteristics of animal excreta spread (cattle manures and pig slurries ; after FRCUMA, 1994).

plus riche que celui provenant des vaches laitières. Tous ces résultats confirment ceux observés dans les départements de l'Ain et de la Loire (GUEYDON, 1992).

Les caractéristiques des lisiers de porcs sont légèrement supérieures aux normes ; leur variabilité est également très grande (40%), liée en particulier à l'alimentation des animaux.

Le matériel utilisé (Quantofix) pour connaître la valeur azotée des lisiers de bovins (15 cas étudiés) et des lisiers de porcs (61 cas étudiés) est très fidèle, car plusieurs utilisations simultanées sur un même lisier indiquent une très faible variabilité. Le Quantofix semble indiquer une valeur en azote ammoniacal de l'ordre de 20% inférieure à celle obtenue par l'analyse en laboratoire. Rappelons que cette indication de valeur ne concerne que la partie rapidement utilisable par les cultures de l'azote du lisier. Elle représente les 2/3 de la richesse azotée du lisier de porc.

2. Protocole d'observation des pratiques des agriculteurs

D'emblée, le principe retenu pour observer la pratique a été de mesurer toutes les données (temps, pesées, surfaces, valeurs fertilisantes...) sans faire référence «aux dires des praticiens».

Pour un chantier donné, l'observation a porté sur l'épandage réalisé pour une parcelle ; il y a donc toujours eu plusieurs «voyages» comptabilisés, ce qui permet à

la fois d'envisager le traitement des données obtenues pour chaque parcelle (moyenne du chantier) ou pour l'ensemble des voyages observés pour chaque parcelle.

Dans la région Ouest, 250 chantiers ont été observés dans les CUMA intéressées possédant des matériels d'épandage. (Les CUMA de l'Ouest représentent un parc de 3 000 épandeurs à fumier et de 2 000 tonnes à lisier).

Dans chaque chantier, de nombreuses observations et mesures ont été réalisées (soit 60 paramètres) :

- description des conditions de réalisation du chantier (parcelle, bâtiment) ;
- description sommaire de l'élevage et des conditions de stockage des fumiers et lisiers ;
- description technique de chaque matériel constituant le chantier (chargeurs, épandeurs, matériels de traction) ;
- valeurs fertilisantes des lisiers mesurées au Quantofix (quelques analyses ont été effectuées par des laboratoires). Pour les fumiers, après une prise d'échantillons au champ (prélèvement au hasard sur le sol), de nombreuses analyses chimiques ont été faites (C, N, P, K, Ca, Mg...) ;
- tous les temps d'épandage et de chantier ont été mesurés au chronomètre. Les poids épandus ont été évalués par des kits de pesée disposés sur les passages aller et retour des matériels.

Deux personnes (animateurs de FDCUMA ou conseillers machinisme des Chambres d'Agriculture) étaient présentes pour chaque chantier et ont permis de réaliser toutes ces mesures. Il faut signaler que les résultats bruts ont parfois été communiqués aux agriculteurs, mais seulement à la fin du chantier, afin d'éviter que les pratiques s'en trouvent modifiées (ce qui est souvent le cas quand l'agriculteur connaît le poids transporté par épandeur, par exemple).

3. Pratiques d'épandage des fumiers de bovins

● Chantiers observés

La distance entre lieu de stockage et parcelle d'épandage est particulièrement importante car dans 1/3 des cas le stockage a lieu «au champ», c'est à dire sur la parcelle d'épandage (figure 1). Cependant, le stockage au champ a déjà exigé un transport au préalable ; nous n'avons pas de données sur la distance de la ferme au

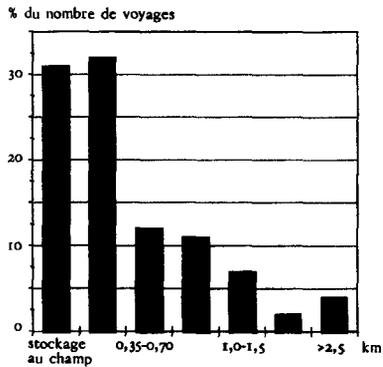


FIGURE 1 : Répartition des distances observées entre le lieu de stockage du fumier et la parcelle d'épandage (en % du nombre total de voyages observés ; données FRCUMA, 1994).

FIGURE 1 : *Distribution of the distances observed between place of storage of cattle manure and site of spreading (% of total number of trips observed ; after FRCUMA, 1994).*

Système d'épandage	% des voyages
Hérissons horizontaux	75,38
Hérissons horizontaux à caisse conique	10,92
Deux grands hérissons verticaux	5,85
Quatre hérissons verticaux	4,15
Table d'épandage	2,15
Turbine d'épandage	1,55

TABEAU 2 : Systèmes d'épandage utilisés (en % du nombre total de voyages observés ; données FRCUMA, 1994).

TABLE 2 : *Spreading systems in use (% of total number of trips observed ; after FRCUMA, 1994).*

lieu de stockage. Au-delà d'un kilomètre, l'épandage de fumier est très peu fréquent, ce qui indique l'effet du temps de transport sur le chantier et l'effet dissuasif de la distance sur l'organisation d'un chantier d'épandage.

Le système d'épandage le plus utilisé dans les situations enquêtées est le système classique à hérissons horizontaux (tableau 2).

● Dose de fumier épandue à l'hectare

Lors de chaque contrôle, au début du chantier, nous avons demandé à l'agriculteur quelle était la dose souhaitée. Les doses annoncées variaient de 15 à 55 t/ha et, dans 45% des cas, l'agriculteur annonçait une dose de 40 t/ha. Le chiffre moyen souhaité est de 38,35 t/ha.

La dose réellement épandue sur la parcelle est en moyenne de 49,7 t/ha, mais cette valeur correspond à des écarts très importants entre les divers «voyages» d'un même chantier et entre les divers chantiers (figure 2). Dans 6 cas sur 10, la dose épandue est supérieure à la dose souhaitée. L'écart entre la dose souhaitée et la dose moyenne épandue sur la parcelle se situe, dans 40% des cas, à plus de 25% de la valeur souhaitée.

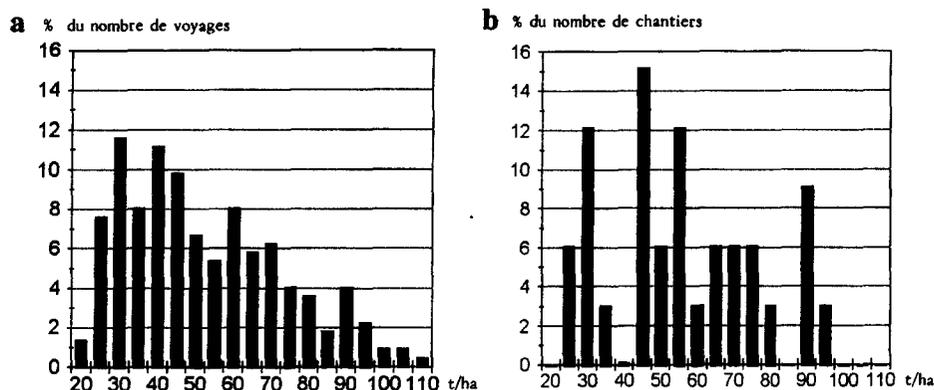


FIGURE 2 : Répartition des doses de fumier réellement épandues à l'hectare, a) en % du nombre total de voyages observés, b) en % du nombre de chantiers (données FRCUMA, 1994).

FIGURE 2 : Distribution of actual rates of manure application per hectare, a) % of total number of trips observed, b) % of number of spreading sites (after FRCUMA, 1994).

4. Pratiques d'épandage des lisiers

● Chantiers observés

La moitié des quantités épandues le sont dans un rayon de 700 m autour de l'exploitation (tableau 3). La plupart des tonnes utilisées ont une capacité comprise entre 8 000 et 14 000 litres (tableau 4) ; il faut rappeler que notre échantillon porte

Distance (m)	% des observations
< 350	27,24
350 - 700	22,76
701 - 1 000	11,54
1 001 - 1 500	11,86
1 501 - 2 500	15,70
> 2 500	10,90

TABLEAU 3 : Répartition des distances observées entre fosse de stockage du lisier et parcelle d'épandage (en % des chantiers ; données FRCUMA, 1994).

TABLE 3 : Distribution of distances observed between slurry pits and spreading sites (% of sites ; after FRCUMA, 1994).

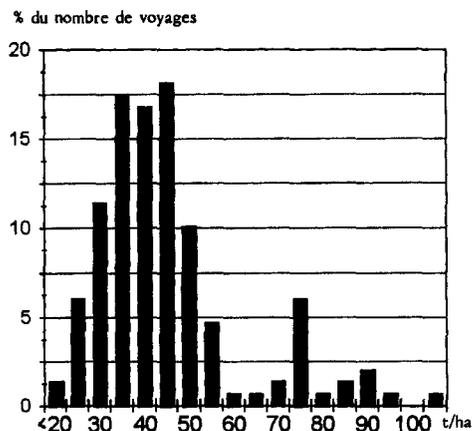
Capacité de la tonne à lisier (l)	% des cas
4 500 - 6 000	3,5
6 001 - 8 000	3,5
8 001 - 10 000	28,80
10 001 - 12 000	37,9
12 001 - 14 000	21,6
> 14 000	4,7

TABLEAU 4 : Capacité des tonnes à lisier utilisées (en % des voyages ; données FRCUMA, 1994).

TABLE 4 : Capacities of slurry tuns in use (% of trips ; after FRCUMA, 1994).

FIGURE 3 : Répartition des doses de lisier réellement épandues (en % du nombre total de voyages observés ; données FRCUMA, 1994).

FIGURE 3 : *Distribution of actual rates of slurry application* (% of total number of observed trips ; after FRCUMA, 1994).



essentiellement sur des matériels de CUMA, ce qui explique que la capacité la plus fréquemment observée dépasse 10 000 l.

● Dose de lisier réellement épandue à l'hectare

Les épandages apportent entre 30 et 50 t/ha dans 2 cas sur 3 (figure 3). Les écarts sont beaucoup moins grands en moyenne que pour l'épandage de fumier, sans doute parce que le lisier est un produit plus homogène que le fumier et parce que la maîtrise de la quantité épandue est relativement plus facile qu'avec le fumier.

5. Facteurs de variation des doses de fumier ou de lisier épandues

● Cas du fumier

Les facteurs qui semblent agir sur la dose épandue sont :

- l'adaptation de la puissance de traction au poids de fumier réellement transporté ;
- la distance entre lieu de stockage et parcelle d'épandage. L'augmentation de la distance semble aller de pair avec un accroissement des quantités apportées ;
- la largeur et la longueur épandue par épandeur : plus ces deux facteurs augmentent, plus la surface épandue au sol est élevée et plus la dose apportée diminue ;
- la densité «apparente» du fumier dans l'épandeur : plus le fumier est lourd et plus l'épandeur est chargé, plus la dose est élevée.

Certains facteurs concernent l'organisation du chantier d'épandage :

- le débit de chargement est fonction du type de chargeur et du type de fourche ;
- les temps de transport commencent à véritablement compter au-delà de 350 m de distance ; le temps de retour est légèrement plus court que l'aller (1 mn environ) ;
- le temps de vidange est compris en général entre 5 et 6 minutes par voyage.

● Cas du lisier

L'effet des facteurs agissant sur la dose épandue est moins net :

- le taux de remplissage de la tonne à lisier ne semble pas avoir d'influence sur le dosage ;
- la puissance de traction a une incidence moindre que pour le fumier ;
- l'effet de la distance de la fosse de stockage à la parcelle est assez peu évident ;
- en revanche, la surface épandue au sol (longueur x largeur) demeure le facteur déterminant, et c'est la vitesse d'avancement au sol qui est le principal facteur de variation, le diamètre de la buse étant fixe.

L'organisation du chantier d'épandage de lisier intervient également :

- le temps de chargement dépend des performances du compresseur mais également du diamètre du tuyau ;
- les temps de transport ont la même incidence que pour le fumier ;
- le temps de vidange est compris entre 5 et 7 mn pour des capacités de 6 à 12 000 litres.

Conclusion

La valorisation optimale des fumiers et lisiers de bovins n'est pas toujours réalisée dans les exploitations et les méthodes ou le matériel d'épandage témoignent plus du souci de se débarrasser d'un produit encombrant que d'utiliser un engrais de valeur pour les cultures et les prairies (GUEYDON, 1992). Aussi, l'observation des pratiques réelles des agriculteurs nous semble nécessaire pour permettre une modification de leurs comportements.

Les déjections animales, perçues jusque là comme des déchets, pourraient être considérées comme des ressources, mais pour que cette idée théorique devienne une réalité, il est nécessaire d'engager beaucoup de moyens pour comprendre tous les éléments techniques, économiques, psychologiques, sociaux... impliqués et susceptibles d'intervenir dans l'évolution des pratiques.

Le matériel agricole est souvent un vecteur puissant d'évolution car il induit en lui-même une modification des pratiques et des techniques ; de plus, il permet une réduction importante de la main-d'oeuvre nécessaire et sera le seul moyen pour accroître la productivité du travail. A l'avenir, les aspects techniques, économiques et de main d'oeuvre doivent être simultanément pris en compte car les chantiers d'épandage des déjections animales concernent toutes ces questions.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,
«Valorisation des engrais de ferme par les prairies»,
les 29 et 30 mars 1994.

BIBLIOGRAPHIE

- ANRED (1991) : Les transformeurs, «Les performances des matériels d'épandage».
- ZIEGLER D. (1982) : *Valeur fertilisante des engrais de ferme*, ITCF.
- GUEYDON C. (1992) : «Variation de la valeur fertilisante des fumiers et lisiers de bovins», *Fourrages*, 129, 59-71.
- ARBN (1987) : *Stockage et utilisation rationnelle des fumiers*, ANRED.
- DRIEUX T. (1992) : *Energie et Environnement. Deux approches complémentaires en agriculture. Le cas de la fertilisation*
- ITEB (1991) : *L'élevage bovin et l'environnement*, guide pratique.
- MUSTIN (1987) : *Le compost*.
- FRCUMA (1994) : *Les pratiques d'épandage des fumiers et lisiers*, 65, rue de Saint Briec, F 35042 Rennes cedex, 91 pages.

RÉSUMÉ

Les agriculteurs ont pris conscience de la valeur des déjections animales. Afin de leur permettre de mieux maîtriser les apports organiques de fumier ou de lisier, la Fédération Régionale des Coopératives d'Utilisation de Matériels Agricoles (FRCUMA Ouest) a analysé de façon détaillée le déroulement des chantiers d'épandage des fumiers et lisiers dans des exploitations : distance entre lieu de stockage et parcelle d'épandage, système d'épandage, doses apportées réellement par rapport aux doses souhaitées par l'agriculteur..., sans oublier la valeur fertilisante des déjections épandues. Les facteurs de variation des doses épandues sont également rappelés.

SUMMARY

Analysis of the proceedings of manure and slurry application in Western France

Farmers increasingly realize the value of animal excreta. In order to give them the possibility of a better control of manure or slurry application, the FRCUMA Ouest (a regional union of cooperatives of agricultural machinery users) analysed in a detailed manner how the spreading of manures and slurries actually proceeded on farms : distances between places of storage and fields to be fertilized, spreading systems, rates actually applied compared to rates intended by the farmers... and also the fertilizing value of the organic matter applied. The factors of variation of applied rates are also mentioned.