

Les fumiers de bovins : valeur fertilisante et intérêt de leur épandage sur les prairies permanentes du nord-est du Massif Central

C. Gueydon¹, G. Perrolaz², Y. Drieu²

De 1985 à 1991, plusieurs mesures et expérimentations ont été conduites dans le département de la Loire, sur des zones représentatives du nord-est du Massif Central, tant pour caractériser la richesse des fumiers et lisiers issus des élevages bovins que pour tester des techniques d'amélioration des prairies permanentes. Nous présentons ici les principales conclusions des travaux ayant trait à la fertilisation organique des prairies* (DRIEU et al., 1993).

1. Dans la Loire, des milieux variés et beaucoup de prairies

Dans la région Rhône-Alpes, le département de la Loire est en 3^e position, après les départements de Savoie, pour l'importance de la surface toujours en herbe

MOTS CLÉS

Etude économique, évolution, fertilisation organique, fumier, Massif Central, prairie permanente.

KEY-WORDS

Economical study, evolution, manure, Massif Central region, organic fertilization, permanent pasture.

AUTEURS

1 : Chambre d'Agriculture de la Loire, 23, bd Charles de Gaulle, F-42120 Le Coteau.
2 : I.T.C.F., BP 502, F-69125 Lyon Satolas.

* Les expérimentations «prairies permanentes» décrites ici ont été conduites en collaboration par la Chambre d'Agriculture de la Loire, l'Institut Technique des Céréales et Fourrages et la Société Commerciale des Potasses d'Alsace. Les études statistiques sur les valeurs des fumiers et lisiers résultent d'une collaboration entre les Chambres d'Agriculture de l'Ain et de la Loire, avec la participation du Lycée agricole privé de Ressins.

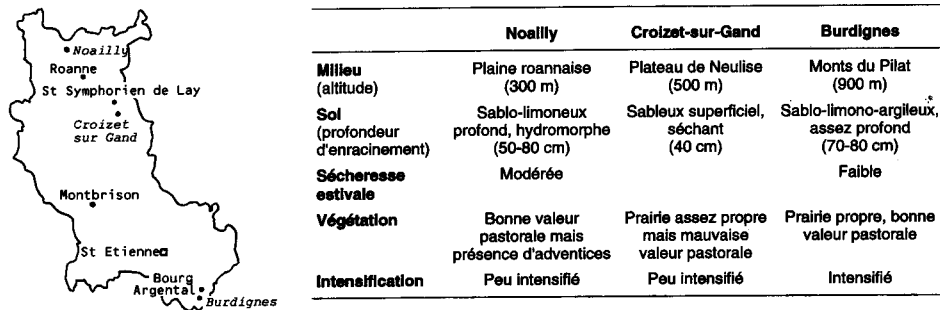


FIGURE 1 : Présentation des 3 sites prairiaux retenus pour l'expérimentation dans la Loire.

FIGURE 1 : Characteristics of the 3 pasture trial sites in the département Loire.

(STH) dans la surface agricole utilisée (66,8%). Même si cette surface a très légèrement diminué en 10 ans (-2%), il n'en demeure pas moins que les prairies permanentes occupent une place prépondérante dans la Loire. L'herbe est à la base de la production fourragère dans un département tourné avant tout vers l'élevage. 80 % des surfaces en herbe du département sont en prairies permanentes.

Les prairies permanentes sont présentes sur tous les types de milieux et leurs capacités de production demeurent très variables et souvent mal connues. C'est pourquoi 3 essais pluriannuels, portant sur l'amélioration des prairies par les amendements, la fertilisation et le désherbage (10 traitements et 4 répétitions), ont été implantés en 3 sites contrastés du département de la Loire : plaine humide, coteau séchant et montagne bien arrosée (figure 1).

2. Fumiers et lisiers : des engrais de valeur, riches en N, P, K, Ca et Mg

Dans les départements de la Loire et de l'Ain, fumiers et lisiers sont abondants. Pourtant, les éleveurs les considèrent plus comme des amendements organiques que comme des fertilisants. En fait, leur valeur fertilisante est mal connue : les moyennes généralement proposées ne tiennent pas suffisamment compte des fortes variations observées dans les élevages. L'objectif des Chambres d'Agriculture était donc de préciser les références locales, afin de mieux sensibiliser les exploitants. Une première enquête a identifié les causes de variation et le rapport entre valeurs observées et systèmes d'élevage pratiqués ; ses principales conclusions sont les suivantes (GUEYDON, 1992) :

- L'engrais de ferme est d'autant plus riche que les animaux sont complémentés fortement.

| Élément fertilisant (unités/t ou m ³) | Fumier d'aire palliée de stabulation libre (24% MS) | | | | | Fumier d'étable entravée (20% MS) | | | | | Fumier de raclage d'aire bétonnée, de logettes (15% MS) | | | | | Lisier de raclage d'aire bétonnée, de logettes (10% MS) | | | | | Lisier de caillottes (10% MS) | | | | |
|--|---|-----|------|----|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|----|----------------------------------|-----|---|----|----|
| | N | P | K | Ca | Mg | N | P | K | Ca | Mg | N | P | K | Ca | Mg | N | P | K | Ca | Mg | N | P | K | Ca | Mg |
| Vaches allaitantes | 5 | 2,5 | 8,5 | 3 | 1 | 5 | 3,5 | 6 | 4,5 | 1 | 3 | 1,5 | 4,5 | 2,5 | 0,5 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | | | | | |
| Vaches laitières | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . < 4 500 kg lait | 4,5 | 1,5 | 7,5 | 2 | 1 | 5 | 3 | 5 | 4,5 | 1,5 | 4 | 2 | 5 | 3,5 | 1 | 4 | 3 | 4 | | | 3,5 | 1,5 | 4 | 2 | 1 |
| . 4 500 - 5 500 kg | 6,5 | 3 | 9 | 5 | 1,5 | 6 | 4 | 5,5 | 5,5 | 1,5 | 4 | 2,5 | 5 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4,5 | 2,5 | 1 | 5 | 2 | 6 | 3 | 1 |
| . > 5 500 kg | 8,5 | 3 | 10,5 | 6 | 2 | 5,5 | 4 | 5,5 | 5,5 | 1,5 | 5 | 2,5 | 6 | 3,5 | 1,5 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 5,5 | 2 | 4 | 3 | 1 |

TABLEAU 1 : Teneurs en éléments fertilisants de différents fumiers et lisiers de bovins selon le type de production (enquête dans l'Ain et la Loire).

TABLE 1 : Nutrient contents of various cattle manures and slurries according to the type of cattle production (surveys of Ain and Loire).

– Plus le niveau de production des bovins augmente, plus la valeur des déjections est élevée.

– Fumiers et lisiers apportent aussi chaux, magnésie et oligo-éléments : en moyenne, respectivement 4,5 ou 2,3 kg de CaO par tonne brute de fumier ou lisier et 1,4 ou 0,8 kg de MgO par tonne brute de fumier ou lisier.

En conséquence, ces effluents d'élevage que l'on dénomme maintenant «engrais de ferme» ont une valeur fertilisante plus caractérisée que celle des fumiers d'antan, tout en étant bien le reflet des systèmes d'élevage bovin rencontrés dans une région (tableau 1).

3. Les apports de fumier permettent d'augmenter la productivité des prairies

Sur les 3 sites prairiaux expérimentaux, 2 traitements par site étaient réservés à l'application de fumier de bovins. L'analyse des résultats observés pendant 5 ans a permis de montrer que :

– **Sur une prairie exploitée en foin, des apports réguliers de fumier augmentent la production.** En prairie fanée, l'application régulière d'une fumure organique (20 t/ha de fumier tous les ans) permet de réaliser rapidement, par rapport à une parcelle non fertilisée, des gains de production importants et qui augmentent chaque année, ce qui traduit un arrière-effet des apports de fumier. En moyenne sur 5 ans, l'augmentation de production est de 1,7 t. MS/ha à Noailly, 1,1 t. MS/ha à Croizet sur Gand (figure 2).

– **En exploitation semi-intensive, le fumier peut remplacer en partie une fumure minérale d'entretien.** Dans ce cas (2 à 3 coupes/an), le fumier (20 t/ha/an),

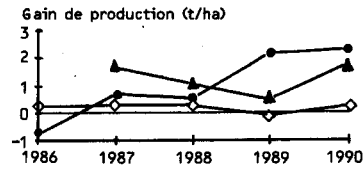


FIGURE 2 : Gain de production procuré en exploitation en foin par des apports annuels de 20 t/ha de fumier par rapport au témoin non fertilisé.

FIGURE 2 : Yield increase of hay from annual applications of 20 t/ha manure, compared to unfertilized control.

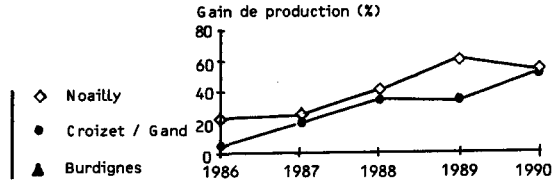


FIGURE 3 : Gain de production procuré en exploitation semi-intensive par le fumier complétement en N, P, K par rapport à une fertilisation minérale d'entretien.

FIGURE 3 : Yield increase on a semi-intensively managed pasture from manure, complemented by mineral N, P, K, compared to mineral maintenance fertilization.

complémenté par des apports minéraux N, P, K à hauteur de 80 N et d'une couverture des besoins en P et K, donne selon les milieux des résultats équivalents voire supérieurs à une fertilisation uniquement minérale (figure 3). Si, dans certains cas, les fournitures en P₂O₅ et K₂O du fumier sont suffisantes, les fournitures en azote par effet direct sont modestes et nécessitent dans tous les cas une complémentation par engrais azoté pour maintenir le niveau de production (tableau 2).

4. Les autres effets positifs des apports de fumier

Après 5 ans d'expérimentation, les bilans d'analyses de sol et d'évolution de la végétation mettent en évidence les divers effets bénéfiques du fumier.

| | Noailly (site de plaine humide) | | | Croizet (site de coteau séchant) | | | Burdignes (site de montagne) | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Fertilisation minérale d'entretien | 80 | 60 | 260 | 80 | 60 | 220 | 130 | 60 | 330 |
| Fertilisation mixte d'entretien | | | | | | | | | |
| - Part du fumier (20t/ha) | 20 | 70 | 130 | 20 | 90 | 240 | 20 | 70 | 100 |
| - Complément engrais | 60 | 0 | 130 | 60 | 0 | 0 | 110 | 0 | 230 |

TABLEAU 2 : Fertilisations, minérale et mixte, comparées sur les 3 sites de la Loire (en unités/ha ; moyenne sur 5 ans).

TABLE 2 : Comparison of mineral and mixed fertilization on the 3 sites of the département Loire (units per ha ; 5-year average).

● Une richesse du sol maintenue ou améliorée

En exploitation en foin, les fournitures minérales de 20 t/ha/an de fumier permettent de maintenir les teneurs en P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO initialement observées à Noailly, et de les augmenter de manière significative à Croizet-sur-Gand, alors que les teneurs observées sur le terrain non fertilisé baissent de manière importante (figure 4).

En exploitation semi-intensive, on observe dans tous les cas un maintien des teneurs initiales en P_2O_5 et K_2O , sans différence entre fertilisation minérale ou fumure organique complétement, voire dans certains milieux une augmentation des teneurs. Seul le fumier, par des apports non négligeables en chaux et magnésie, permet de maintenir ou d'enrichir des teneurs du sol en MgO et de limiter la baisse des teneurs en CaO par rapport à une fertilisation NPK uniquement minérale (figure 5).

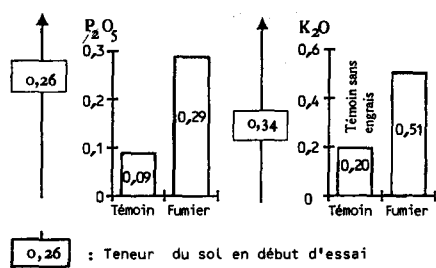


FIGURE 4 : Evolution des teneurs du sol en P_2O_5 et K_2O pour le témoin non fertilisé et le traitement recevant 20 t/ha de fumier (exploitation en foin à Croizet-sur-Gand).

FIGURE 4 : Evolution of the P_2O_5 and K_2O soil contents in the unfertilized control and in the treatment with 20 t/ha manure (hay farm, Croizet-sur-Gand).

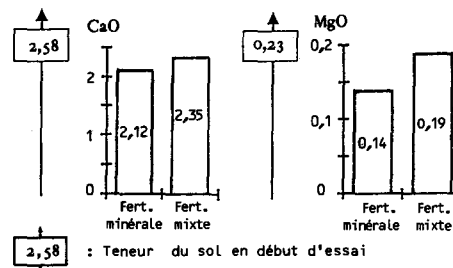


FIGURE 5 : Evolution des teneurs du sol en CaO et MgO pour les traitements avec fertilisation minérale et avec fertilisation mixte équivalente (conduite semi-intensive à Noailly).

FIGURE 5: Evolution of the CaO and MgO soil contents in the treatments with mineral fertilization and with equivalent mixed fertilization (semi-intensively managed farm, Noailly).

Dans tous les cas, le fumier limite la baisse des pH, importante pour les autres conduites (tableau 3).

● Une amélioration de la qualité de la végétation

Quelles que soient les formes d'apport, la fertilisation permet d'augmenter de manière importante la valeur pastorale de la prairie, essentiellement par une amélioration qualitative de la flore de graminées. Cependant, seuls les apports de fumier, associés à une coupe tardive, ont permis soit d'augmenter la contribution des

| | Noailly | | | | | Croizet-sur-Gand | | | | | Burdignes | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------------|------|------|-------------------|-------------------------------|------------------|------|------|-------------------|-------------------------------|------------------|------|------|-------------------|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | pH _{eau} | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | pH _{eau} | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO | pH _{eau} |
| 1986 : teneurs initiales | 0,2 | 0,16 | 2,58 | 0,23 | 6,8 | 0,26 | 0,34 | 1,94 | 0,22 | 6,1 | 0,17 | 0,40 | 2,64 | 0,25 | 6,1 |
| 1990 : teneurs finales | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Foin non fertilisé | 0,09 | 0,10 | 2,29 | 0,16 | 6,3 | 0,17 | 0,20 | 1,49 | 0,15 | 5,4 | - | - | - | - | - |
| - Foin 20 t fumier | 0,16 | 0,15 | 2,47 | 0,22 | 6,5 | 0,29 | 0,51 | 1,85 | 0,27 | 5,7 | - | - | - | - | - |
| - Intensif : engrais | 0,17 | 0,24 | 2,12 | 0,14 | 6,1 | 0,27 | 0,42 | 1,41 | 0,12 | 5,4 | 0,12 | 0,47 | 1,72 | 0,16 | 5,4 |
| - Intensif : fumier+NPK | 0,16 | 0,19 | 2,35 | 0,19 | 6,4 | 0,26 | 0,39 | 1,64 | 0,23 | 5,7 | 0,14 | 0,41 | 2,42 | 0,25 | 5,6 |

TABLEAU 3 : Evolution des teneurs en éléments minéraux (en ‰) et du pH dans l'horizon 0-10 cm, de 1986 à 1990.

TABLE 3 : Evolution of mineral nutrient contents (‰) and of pH in the 0-10 cm horizon, 1986-1990.

légumineuses, comme à Noailly (figure 6), soit de préserver leur présence, comme à Croizet-sur-Gand. En exploitation plus intensive, il y a peu de différence entre fertilisation uniquement minérale et fertilisation mixte (fumier + engrais), si ce n'est un maintien des légumineuses à Noailly avec le fumier.

5. Rentabilité des épandages de fumier

A l'issue des 5 années d'essais, nous avons comparé la rentabilité de plusieurs techniques culturales appliquées sur les expérimentations : fumure azotée, fumure de fond, apport de fumier, chaulage, désherbage de la prairie. Pour ce faire, sur

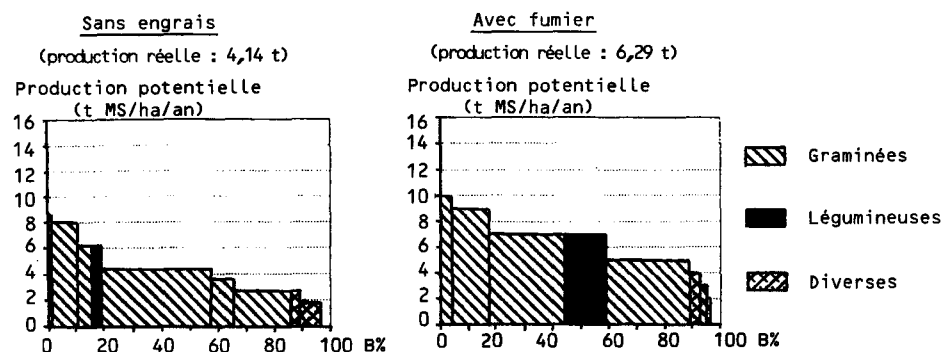


FIGURE 6 : Effet d'apports annuels de fumier (20 t/ha) sur la végétation d'une prairie exploitée en foin (première coupe tardive ; d'après BONISCHOT, 1992).

FIGURE 6 : Effect of yearly applications of manure (20 t/ha) on the vegetation of a hay meadow (late first cut ; after BONISCHOT, 1992).

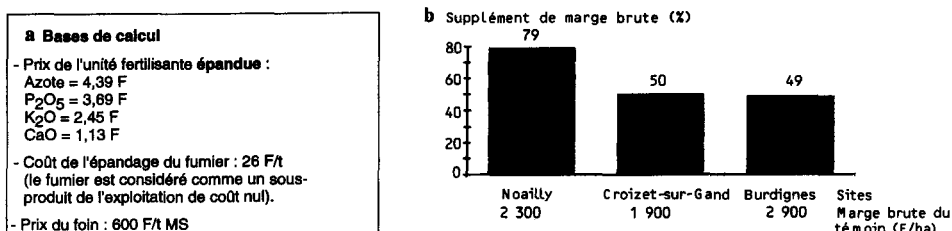


FIGURE 7 : Rentabilité des épandages de fumier. a) Bases de calcul de la marge brute. b) Supplément de marge brute (en % par rapport au témoin) évalué pour une fertilisation mixte par rapport au témoin non fertilisé.

FIGURE 7 : Profitability of applications of manure. a) Calculation of the gross margin. b) Additional gross margin (% of control), calculated for a mixed fertilization compared to an unfertilized control.

chaque site et chaque traitement, la marge brute a été calculée, selon les bases économiques présentées figure 7a. Les itinéraires techniques procurant la meilleure marge brute sont ceux qui correspondent à des apports P et K d'entretien, avec une fumure azotée moyenne (80 à 130 unités en 2 apports), sans préconisation de désherbage. Cependant, en affinant les comparaisons, dans les 3 situations départementales de caractéristiques et de potentialités différentes, c'est l'itinéraire technique basé sur une fertilisation mixte «fumier + engrais minéraux en complément» qui permet d'atteindre la marge brute la plus élevée, à condition de ne compter le fumier qu'à hauteur de son coût d'épandage. Le supplément de marge brute, obtenu avec cette fertilisation mixte par rapport au témoin sans fertilisation, varie de 950 F à 1800 F selon les sites (soit de + 50 à 80%, figure 7b).

Conclusion

En définitive, les fumiers et lisiers, de mieux en mieux connus et caractérisés dans leurs valeurs fertilisantes, méritent bien d'être utilisés comme «engrais de ferme» avant tout achat de produits minéraux extérieurs. Leur épandage sur prairies se révèle tout à fait pertinent, tant sur le plan technique qu'économique. Cependant, on constate une certaine réticence des éleveurs à les utiliser dans la pratique, tout au moins dans le cas de prairies ensilées (présence de débris mal décomposés). Leur emploi en prairies de fauche traditionnelle, avec un épandage automnal ou hivernal, devrait cependant lever toute suspicion. C'est d'ailleurs la pratique de beaucoup d'éleveurs en zones allaitantes du nord-est du Massif Central.

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.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GUEYDON C. (1992) : «Variations de la valeur fertilisante des fumiers et lisiers de bovins. Influence de la complémentation, du niveau de production et du type de déjections animales», *Fourrages*, 129, 59-71.
- DRIEU Y., GUEYDON C., PERROLLAZ G., BERENGER D. et al. (1993) : «Prairies permanentes : comment les entretenir ? Comment améliorer leur rentabilité ?» (résultats de 5 ans d'expérimentation en 3 sites représentatifs des prairies de la Loire), *Horizon 2000*, n° spécial Chambre d'Agriculture 42 (collaboration Chambre Agriculture 42 - ITCF - SCPA).
- BONISCHOT R. (1992) : *Relevés floristiques, interprétations et synthèses sur 3 prairies caractérisées de la Loire*, fiches, Chambre Agriculture de la Loire.

RÉSUMÉ

De 1985 à 1991, une série de mesures et expérimentations menées dans 3 zones contrastées du département de la Loire, sur des zones représentatives du nord-est du Massif Central, ont permis d'une part de caractériser les valeurs des fumiers et lisiers de bovins, et d'autre part de tester l'intérêt de leur emploi sur des prairies permanentes, en remplacement ou en complément d'une fumure minérale. Il en ressort que fumiers et lisiers de bovins sont des engrais de valeur, riches en N, P, K, mais aussi en Ca et Mg et que leur épandage sur prairies permet d'augmenter la productivité de celles-ci (souvent par l'amélioration de la végétation). La richesse du sol est maintenue ou même augmentée. Enfin, économiquement, leur utilisation sur prairies s'avère tout à fait pertinente.

SUMMARY

Cattle manures : fertilizing value and advantages of their use on permanent pastures in North-Eastern Massif Central

From 1985 to 1991, a number of measurements and trials were carried out in 3 contrasting areas of the département Loire, representative of Northern Massif Central. They made it possible to determine characteristic values for cattle manures and slurries, as well as to test how they could replace mineral fertilization, partly or completely, on permanent pastures. Cattle manure and slurry were found to be valuable sources of nutrients, supplying much N, P and K, but also Ca and Mg, and to increase the productivity of the permanent pastures to which they are applied (often through an improvement of their swards). The fertility of the soil is maintained or even enhanced. From an economical point of view, the use of these organic fertilizers does also make sense.