

## FERTILISATION AZOTEE DES PRAIRIES : EXEMPLES DE CALCUL

### 1 - Bilan Fourrager et détermination des rendements en herbe.

Le bilan fourrager permet de vérifier l'adéquation des besoins en alimentation du troupeau avec les capacités des différentes cultures fourragères à fournir les tonnes de matière sèche nécessaire. Le calcul du bilan fourrager en fonction de l'historique de l'exploitation, permet après détermination des rendements en maïs de cerner les rendements potentiels en herbe, et de calculer ainsi les besoins en fertilisation azotée des prairies.

#### Exemple :

Pour une exploitation de 50 ha avec un troupeau de 50 VL (moyenne 7500 litres / VL) plus la suite.

Les besoins en tonnes de MS vont être de  $6,2 \text{ t} \times 68,2 \text{ UGB}$  fourrager = 423 tonnes

| Catégorie                                         | Nb   | Valeur N en kg | N en kg        | UGB fourrager par animal | UGB Total   |
|---------------------------------------------------|------|----------------|----------------|--------------------------|-------------|
| <b>Femelle</b>                                    |      |                |                |                          |             |
| <b>Veaux de boucherie</b>                         |      |                | 0,0            |                          |             |
| <b>Génisses 0 à 1 an</b>                          | 12,0 | 25,0           | 300,0          | 0,3                      | 3,6         |
| <b>Génisses 1 à 2 ans</b>                         | 12,0 | 42,0           | 504,0          | 0,6                      | 7,2         |
| <b>Génisses plus de 2 ans</b>                     | 4,0  | 53,0           | 212,0          | 0,7                      | 2,8         |
| <b>Vaches laitières</b>                           | 50,0 | 101,0          | 5050,0         | 1,05                     | 52,5        |
| <b>v de réforme</b>                               |      | 40,0           | 0,0            | 0,6                      | 0,0         |
| <b>Vaches allaitantes</b>                         |      | 67,0           | 0,0            | 0,85                     | 0,0         |
| <b>Male</b>                                       |      |                |                |                          |             |
| <b>Mâles de 0 à 1 an</b>                          | 3,0  | 25,0           | 75,0           | 0,3                      | 0,9         |
| <b>Mâles de 1 à 2 ans</b>                         | 1,0  | 40,0           | 40,0           | 0,6                      | 0,6         |
| <b>Mâles plus de 2 ans</b>                        | 0,8  | 72,0           | 57,6           | 0,8                      | 0,6         |
| <b>N Bovin total</b>                              |      |                | <b>6 238,6</b> |                          | <b>68,2</b> |
| <b>Besoin Fourrager (BF) Nb UGB X 6,2 t de MS</b> |      |                |                |                          | <b>423</b>  |

En fonction du nombre d'animaux par catégorie et du temps de pâturage on peut déterminer le nombre de journées de pâturage normalisées total pour l'exploitation (UGB JPP), soit ici **11247 UGBJPP**.

| Catégorie                     | Nb   | UGB Total   | Temps de pâturage en mois | UGB JPP = UGB X mois X 30,5 jours |
|-------------------------------|------|-------------|---------------------------|-----------------------------------|
| <b>Femelle</b>                |      |             |                           |                                   |
| <b>Veaux de boucherie</b>     |      |             |                           |                                   |
| <b>Génisses 0 à 1 an</b>      | 12,0 | 3,6         | 8,0                       | 878                               |
| <b>Génisses 1 à 2 ans</b>     | 12,0 | 7,2         | 4,0                       | 878                               |
| <b>Génisses plus de 2 ans</b> | 4,0  | 2,8         | 8,0                       | 683                               |
| <b>Vaches laitières</b>       | 50,0 | 52,5        | 5,5                       | 8807                              |
| <b>v de réforme</b>           |      | 0,0         |                           | 0                                 |
| <b>Vaches allaitantes</b>     |      | 0,0         |                           | 0                                 |
| <b>Male</b>                   |      |             |                           |                                   |
| <b>Mâles de 0 à 1 an</b>      | 3,0  | 0,9         |                           | 0                                 |
| <b>Mâles de 1 à 2 ans</b>     | 1,0  | 0,6         | 0,0                       | 0                                 |
| <b>Mâles plus de 2 ans</b>    | 0,8  | 0,6         | 0,0                       | 0                                 |
|                               |      | <b>68,2</b> |                           | <b>11247</b>                      |

Le temps de pâturage détermine par ailleurs les quantités d'azote maîtrisable et non maîtrisable par catégorie d'animaux. Pour les vaches laitières le N maîtrisable et non maîtrisable est déterminé selon la méthode régionale diffusée sur le site de la DREAL

Sur les 50 ha de l'exploitation, on a habituellement :

- 18 ha de maïs ensilage
- 22 ha d'herbe, soit au total 40 ha de SFP (correspondant à un chargement de 1,70 UGB fourrager / ha)
- 10 ha de céréales

avec un rendement moyen (t de MS produit) de 14 tonnes en maïs ensilage, les prairies produisent en moyenne, hors prairies uniquement fauchées, **8,8 tonnes de MS/ ha**.

**18 ha de Maïs x 14 t de MS = 234 t de MS**  
**2 ha de prairie uniquement fauchée x 6.5 t de MS = 13 t de MS**  
**soit 234 + 13 = 247 tonnes de MS produites hors prairie pâturée**

**Le besoin fourrager étant de 423 tonnes de MS (6,2 x 68,2 UGB), les prairies pâturées doivent donc produire : 423 – 247 = 176 tonnes de MS,**  
**soit par ha : 176 / 20 = 8,8 tonnes de MS / ha, ( 8800 kg de MS)**

**Afin de déterminer si la grille « Prairie » est applicable, on calcule ensuite le niveau de seuil critique pour l'exploitation :**

**Seuil critique** = Rdt Moyen en herbe en Kg de MS / 12 kg de MS par jour et par UGB fourrager  
 = 8800 / 12  
 = **733 UGB JPP**

**Le seuil observé** est de 11247 UGB JPP (préalablement déterminé) que divise 20 ha de prairie majoritairement pâturée, soit un seuil calculé de **562.35 UGB JPP**.

**Puisque le seuil calculé est inférieur au seuil critique, on peut donc appliquer la grille prairie.**

## 2 – Calcul de la dose en fonction des différents types de prairies de l'exploitation

Sur les 20 ha de prairie majoritairement pâturée, il est important de déterminer pour chaque parcelle le rendement prévisionnel et le mode de gestion dominant. Ainsi dans notre exemple :

- 12 ha de prairie sont destinées à 100% au pâturage avec un rendement de 10 t de MS et avaient l'année passée le même mode de gestion avec une fertilisation complémentaire uniquement minérale.
- 8 ha de prairies sont destinées à la fois à du pâturage et un peu de fauche, avec un rendement de 7t de MS, et avaient l'année passée le même mode d'exploitation, avec une fertilisation minérale et des apports réguliers de 40 m3 de lisier de bovins tous les ans

Les 2 ha restants sont uniquement fauchés avec un rendement de 6.5 t de MS, avec une fertilisation uniquement minérale.

Ainsi pour ces trois cas, le tableau 2 nous permet de déterminer le niveau de fournitures d'azote par le sol :

| TABLEAU 2 : ESTIMATION DES FOURNITURES D'AZOTE PAR LE SOL en Kg / ha       |                                    |     |     |     |     |            |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|
| Entretien azoté antérieur par des apports organiques directs ou mécaniques | Objectif de rendement en t MS / ha |     |     |     |     |            |     |     |
|                                                                            | 5                                  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10         | 11  | 12  |
| Fort                                                                       | 85                                 | 100 | 115 | 130 | 145 | <b>160</b> | 175 | 190 |
| Moyen                                                                      | 70                                 | 80  | 90  | 100 | 110 | 120        | 130 | 140 |
| Faible                                                                     | 65                                 | 70  | 75  | 80  | 85  | 90         | 95  | 100 |

Soit :

- pour les 12 ha : **160 kg/ha.**
  - o Ces parcelles sont majoritairement exploitées en pâturage  
 ⇒ **Entretien azoté antérieur fort**

- pour les 8 ha **90 kg/ha**.
  - Ces parcelles sont en partie fauchées ce qui correspond à un entretien azoté antérieur moyen.
  - Par ailleurs, si on applique l'apport régulier de lisier de bovins à 40 m<sup>3</sup>/an au tableau 3 ci-dessous, la note correspondante **est de 7**, c'est-à-dire une note comprise entre 4 et 9. ce qui correspond également à
    - ⇒ **Entretien azoté antérieur moyen**

| TABLEAU 3                                                                                  |                |      |                         |      |              |      |                          |      |                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-------------------------|------|--------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| Contribution des apports organiques des années précédentes                                 |                |      |                         |      |              |      |                          |      |                          |      |
| Nature des apports. En cas d'apports multiples, effectuer la somme des apports individuels |                |      |                         |      |              |      |                          |      |                          |      |
| Type d'effluent                                                                            | Fumier bov.    |      | Lisier bov.             |      | Fumier vol.  |      | Lisier vol.              |      | Lisier porc              |      |
| Tonnage ou M3                                                                              | 30 T           |      | 40m <sup>3</sup>        |      | 10 T         |      | 15 m <sup>3</sup>        |      | 30 m <sup>3</sup>        |      |
| Valeur unitaire en N                                                                       | à 5,5 Kg N /T  |      | à 3Kg N /m <sup>3</sup> |      | à 25 Kg N /T |      | À 7 Kg N /m <sup>3</sup> |      | à 5 Kg N /m <sup>3</sup> |      |
| Fréquence des apports                                                                      | N total / an   | note | N total / an            | note | N total / an | note | N total / an             | note | N total / an             | note |
|                                                                                            | tous les ans** | 165  | 14                      | 120  | <b>7</b>     | 250  | 9                        | 105  | 4                        | 150  |
| 2 années sur 3                                                                             | 110            | 9    | 80                      | 5    | 167          | 6    | 70                       | 3    | 100                      | 4    |
| tous les 2 ans                                                                             | 83             | 7    | 60                      | 4    | 125          | 5    | 53                       | 2    | 75                       | 3    |
| tous les 3 ans et +                                                                        | 50             | 4    | 36                      | 3    | 75           | 3    | 32                       | 0    | 45                       | 2    |

- Pour les 2 ha **72.5 kg/ha** (moyenne entre 70 et 75 du tableau 2)
  - Ces parcelles ne sont pas pâturées, ce qui correspond à un entretien azoté antérieur faible
  - De plus, elles ne reçoivent pas d'apports organiques
    - ⇒ **Entretien azoté antérieur faible**

En raisonnant donc en moyenne sur ces prairies nous avons :

#### Pour les 12 ha

|                                                                                    |                     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|
| BESOINS (Rdt parcelles x N exporté/ t MS)<br>10 x 30<br><small>(tableau 1)</small> | 300 Kg N /ha        | (1) |
| FOURNITURES DU SOL<br><small>(tableaux 2 à 5)</small>                              | 160 Kg N /ha        | (2) |
| <b>DOSE D'APPORT = [(1) –(2)] / 0,7 *</b><br><b>= (300 – 160) / 0,7</b>            | <b>200 Kg N /ha</b> |     |

#### Pour les 8 ha

|                                                                                   |                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|
| BESOINS (Rdt parcelles x N exporté/ t MS)<br>7 x 25<br><small>(tableau 1)</small> | 175Kg N /ha           | (1) |
| FOURNITURES DU SOL<br><small>(tableaux 2 à 5)</small>                             | 90 Kg N /ha           | (2) |
| <b>DOSE D'APPORT = [(1) –(2)] / 0,7 *</b><br><b>= (175 – 90) / 0,7</b>            | <b>121.4 Kg N /ha</b> |     |

#### Pour les 2 ha

|                                                                                     |                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|
| BESOINS (Rdt parcelles x N exporté/ t MS)<br>6.5 X 20<br><small>(tableau 1)</small> | 130 Kg N /ha       | (1) |
| FOURNITURES DU SOL<br><small>(tableaux 2 à 5)</small>                               | 72.5 Kg N /ha      | (2) |
| <b>DOSE D'APPORT = [(1) –(2)] / 0,7 *</b><br><b>= (130 – 72.5) / 0,7</b>            | <b>82 Kg N /ha</b> |     |

**Exemple d'utilisation du tableau 3 dans le cas d'apports multiples de produits sur la parcelle et de quantités différentes de celles indiquées dans le tableau**

| <b>TABLEAU 3</b>                                                                                  |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| <b>Contribution des apports organiques des années précédentes</b>                                 |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |
| <b>Nature des apports. En cas d'apports multiples, effectuer la somme des apports individuels</b> |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |
| Type d'effluent                                                                                   | Fumier bov.  |      | Lisier bov.  |      | Fumier vol.  |      | Lisier vol.  |      | Lisier porc  |      | Fumier porc  |      |
| Tonnage ou M3                                                                                     | 30 T         |      | 40m3         |      | 10 T         |      | 15 m3        |      | 30 m3        |      | 30 T         |      |
| Valeur unitaire en N                                                                              | à 5,5 Kg N/T |      | à 3Kg N/m3   |      | à 25 Kg N/T  |      | À 7 Kg N/m3  |      | à 5 Kg N/m3  |      | à 4 Kg N/T   |      |
| Fréquence des apports                                                                             | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note | N total / an | note |
| tous les ans**                                                                                    | 165          | 14   | 120          | 7    | 250          | 9    | 105          | 4    | 150          | 6    | 120          | 7    |
| 2 années sur 3                                                                                    | 110          | 9    | 80           | 5    | 167          | 6    | 70           | 3    | 100          | 4    | 80           | 5    |
| tous les 2 ans                                                                                    | 83           | 7    | 60           | 4    | 125          | 5    | 53           | 2    | 75           | 3    | 60           | 4    |
| tous les 3 ans et +                                                                               | 50           | 4    | 36           | 3    | 75           | 3    | 32           | 0    | 45           | 2    | 36           | 3    |

Exemple 1 :

**tous les deux ans**, sur la prairie, j'apporte 20 tonnes de fumier de bovins à 5 unités d'azote par tonne, soit 100 uN

au lieu des 30 t à 5.5 KgN/T du tableau correspondant à 165 uN, la quantité que j'apporte est 100/165 fois moins importante, ce qui correspond à 0.6 fois la quantité indiquée dans le tableau  
 donc la note sera diminuée d'autant => la note est donc de  $0.6 \times 7 = 4.2$ , arrondie à 5

Exemple 2 :

Si en plus des 20 tonnes fumier de bovins à 5 unités d'azote apporté tous les deux ans, j'apporte aussi **tous les quatre ans** 40 m3 de lisier de porc à 3 unités, soit 120 uN

au lieu des 30 m3 à 5 kg/m3 indiqués dans le tableau correspondant à 150 uN, la quantité que j'apporte est 120/150 fois moins importante, ce qui correspond à 0.8 fois la quantité indiquée dans le tableau  
 donc la note sera diminuée d'autant => La note est donc de  $0,8 \times 2 = 1,6$  arrondie à 2

**Pour l'exemple 2, la note finale est de 5 (fumier bovin) + 2 (lisier porc) = 7, soit un entretien azoté antérieur moyen**