



HAL
open science

La fertilisation des prairies: Réponses à des questions fréquemment posées en Midi-Pyrénées

Michel Arnaud, Xavier Boucher, Patrick Caperaa, Pierre Castillon, Jean Cavalier, Gérard Cazalot, Jean Chassagne, Michel Duru, Jean Foucras, Claire Jouany, et al.

► To cite this version:

Michel Arnaud, Xavier Boucher, Patrick Caperaa, Pierre Castillon, Jean Cavalier, et al.. La fertilisation des prairies: Réponses à des questions fréquemment posées en Midi-Pyrénées. 1999, 15 p. hal-02843089

HAL Id: hal-02843089

<https://hal.inrae.fr/hal-02843089>

Submitted on 7 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La fertilisation des prairies

**Réponses à des questions fréquemment
posées en Midi-Pyrénées**



Groupe Régional « Fourrages »
Midi-Pyrénées



Fertilisation P et K de la prairie

Faut-il fertiliser ?

Le niveau de nutrition P et K (cf. annexe *Comment calcule-t-on les indices de nutrition ?*) des plantes prairiales, qui conditionne en partie leur possibilité de valorisation de l'azote disponible, est déterminé essentiellement par la disponibilité de P et K dans le sol en fin d'hiver au moment du redémarrage de la végétation (verdissement). Lorsque P et K du sol ne sont pas suffisamment disponibles, un apport d'engrais est nécessaire pour accroître la concentration de ces éléments dans la solution du sol, et permettre ainsi une meilleure alimentation P et K des plantes en démarrage de végétation. La croissance plus rapide qui en découle favorise la production de racines et par voie de conséquence une meilleure exploitation des réserves en P et K du sol qui constituent la source principale de l'alimentation des plantes. La fumure apportée permet d'amorcer le prélèvement des éléments minéraux dans le sol par les racines.

L'état de nutrition P et K souhaitable dépend des objectifs de production assignés à la parcelle. Une alimentation P et K non limitante pour la croissance n'est nécessaire que si la production maximale d'herbe est recherchée (pâturage intensif, ensilage, foin enrubonné).

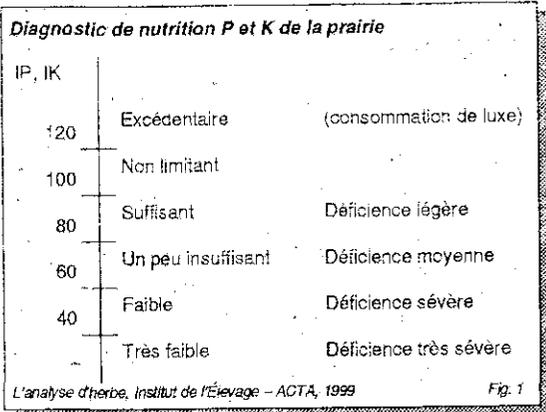
Pour favoriser le maintien des légumineuses dans les prairies une fertilisation P et K, pas nécessairement importante, est souvent indispensable. Les racines des légumineuses moins développées que celles des graminées exigent en effet que la solution du sol soit plus concentrée en P et K que pour une culture pure, pour faire face à la concurrence entre espèces. C'est pourquoi les légumineuses sont particulièrement exigeantes en P et K.

Dans l'état actuel des référentiels, l'analyse de terre n'est pas un outil bien adapté aux diagnostics de l'offre du sol pour gérer la fertilisation P et K des prairies (gradients verticaux de fertilité dans le sol, faible pertinence des tests habituels, profondeur et époque de prélèvement des échantillons de sol souvent inadaptés au "contexte" de la prairie).

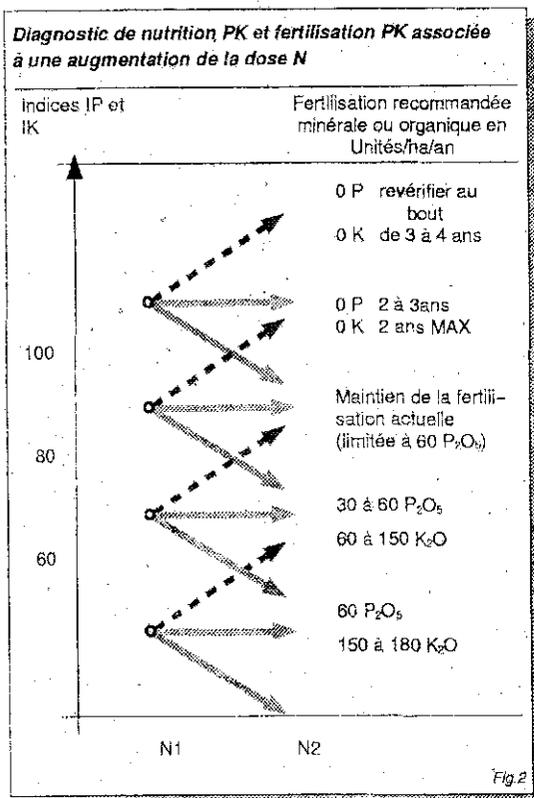
Les indices de nutrition P et K calculés à partir de l'analyse d'herbe sont des outils de diagnostic plus pertinents (méthode page 13). Ils permettent d'adapter les pratiques de fertilisation PK aux conditions de sol selon les fonctions assignées aux parcelles.

Deux approches de diagnostic P, K sont proposées :

1. Lorsqu'il s'agit d'ajuster les apports PK dans le cadre d'une gestion stable de la parcelle (objectifs inchangés) ou d'une extensification de celle-ci, la simple analyse d'herbe avec dosage N, P, K suffit (figure 1).



2. Lorsqu'il s'agit d'adapter la fertilisation PK a un objectif d'accroissement de la production d'herbe associée à une fertilisation N plus importante, le diagnostic implique la mesure des



teneurs N, P et K sur un échantillon d'herbe issu de la parcelle (N₁) et sur une "bande" surfertilisée en azote (N₂). Les valeurs des indices et leurs évolutions en relation avec l'augmentation de la fertilisation N permettent de définir la fertilisation la mieux adaptée (figure 2).

Un exemple > Sur une parcelle pâturée qui reçoit 30 U K₂O tous les ans et sur laquelle l'éleveur a une exigence de production importante, l'indice K est de 90 et passe à 70 sur la bande azote. On conseille un apport tous les ans de l'ordre de 60 U de K₂O car on prend en compte dans ce cas les restitutions, la pratique de fertilisation antérieure et les exigences de l'éleveur pour sa parcelle.

Choix des engrais

Lorsque l'apport d'engrais minéraux phosphatés et/ou potassiques se justifie, le choix des engrais va dépendre de leur efficacité agronomique et de leur prix. En raison de la variabilité de ce dernier, seuls les critères relatifs à leur efficacité agronomique seront abordés ici.

Un engrais P et/ou K est d'autant plus efficace qu'il accroît fortement la concentration de la solution du sol en ions phosphoriques et/ou potassium au moment où redémarre la croissance des plantes en fin d'hiver. Ceci implique qu'après l'apport le granule d'engrais se dissout rapidement.

Le potassium

Tous les engrais potassiques se dissolvent rapidement dans l'eau et donc dans la solution du sol. De ce fait ils ont tous la même efficacité vis-à-vis de la nutrition potassique des plantes. Les différences d'efficacité entre les formes chlorure, nitrate et sulfate résident dans la nature de l'anion accompagnateur du potassium. L'anion du nitrate de potassium fournit de l'azote aux prairies et l'anion du sulfate de potassium leur apporte le soufre qui parfois fait défaut (sols filtrants, caillouteux ou peu profonds, hivers très pluvieux, printemps froids). Soufre et azote sont toutefois apportés par d'autres engrais de façon souvent plus économique. L'anion chlorure est sans effet sur les plantes et l'activité biologique dans le sol.

Identification des engrais phosphatés

| Forme d'engrais | Réactifs caractérisant la solubilité du phosphore |
|---|---|
| Phosphate d'ammonium Superphosphates | Eau et citrate d'ammonium neutre |
| Phosphate bicalcique | Citrate d'ammonium alcalin de Peterman |
| Scories | Acide citrique |
| Phosphate aluminocalcique | Citrate d'ammonium alcalin de Joule |
| Phosphate naturel | Acide formique |

Le phosphore

Tous les engrais phosphatés n'ont pas la même efficacité car leur solubilité dans la solution du sol varie en fonction de la nature chimique du phosphore et du pH. La solubilité dans des réactifs conventionnels permet d'identifier la nature du phosphore de ces engrais.

Les engrais P les plus efficaces sont ceux qui contiennent du phosphate d'ammonium ou bicalcique et les super-phosphates. Le phosphore des amendements sidérurgiques (moins de 6% de P_2O_5) peut être considéré comme équivalent. Le phosphore des scories (plus de 6% de P_2O_5) et du phosphate aluminocalcique est un peu moins efficace que celui des engrais précédents.

Celui des phosphates naturels l'est très peu quel que soit le type de sol.

L'emploi des scories ne se justifie que dans les sols acides, nécessitant d'être amendés.

L'efficacité de la fertilisation PK dépend enfin de la date d'apport des engrais qui doivent de préférence être apportés le plus près du moment où redémarre la croissance en fin d'hiver. Il vaut mieux faire l'apport un peu plus tôt qu'un peu plus tard par rapport à cette date.

L'efficacité d'une dose donnée d'engrais dépend également de la qualité de l'épandage dans la prairie (homogénéité de la répartition). Elle est fonction du type d'appareil et de la qualité de ses réglages mais également de certaines caractéristiques de l'engrais : granulométrie, forme des granules, dureté, ...

Fumier et PK

Le fumier contient tous les éléments indispensables à la croissance des végétaux mais sous des formes plus ou moins rapidement disponibles.

Le potassium n'est jamais lié aux composés organiques. Présent dans les fumiers sous forme de sels toujours très solubles (carbonate, chlorure, oxalate, ...) il est en quasi-totalité libéré dans le sol sous forme d'ions K^+ dès que la pluie lave l'effluent épandu à la surface du sol. Le potassium contenu dans les fumiers et lisiers aura par conséquent le même devenir que la même quantité de potassium apporté par un engrais minéral.

Le phosphore est présent dans les engrais de ferme principalement sous formes minérales aptes à se dissoudre rapidement dans la solution du sol. Le phosphore organique en représente environ un quart. Celui qui est contenu dans les végétaux constitutifs de la litière ou issus des fourrages non consommés est assez rapidement hydrolysé dans le sol grâce aux nombreuses phosphatases produites par les plantes ou les micro-organismes. Seule la fraction organique issue des déjections animales, composée en majorité de phytates, est assez lentement minéralisée. Elle est en partie compensée par l'augmentation de la disponibilité du P du sol qu'induit l'apport de matière organique.

C'est ainsi que l'on peut retenir les coefficients d'équivalence (superphosphates) suivant pour le phosphore des différents effluents :

- > fumiers et lisiers de ruminants..... 1
- > fumiers et lisiers de porcins..... 0,85
- > fumiers et lisiers de volailles..... 0,65

Teneurs moyennes des fumiers et lisiers en N, P, K

En conclusion, la fumure PK permet :

- > de valoriser la fumure N,
- > ou de favoriser le maintien de légumineuses.

| Bovins & Ovins | | Références Corpen | | |
|---------------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|------------------|
| Espèce et nature des déjections | Production annuelle | Composition moyenne (en kg/t ou m ³) | | |
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Bovins/UGB lisier | 18,0 m ³ /an | 4 | 2 | 5 |
| UGB fumier | 15 t/an | 5,5 | 2,6 | 7,2 |
| Lisier de veaux (place) | 2,2 m ³ /an | 2,86 | 1,36 | 2,72 |
| Ovins lisier | 1,3 m ³ /an | 7,7 | 4,6 | 12,3 |
| Ovins fumier | 1 t/an | 10,8 | 6,3 | 17,6 |

| Porcs | | Références Corpen | | |
|---------------------------------|--|--|-------------------------------|------------------|
| Espèce et nature des déjections | | Composition moyenne (en kg/t ou m ³) | | |
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Lisier de porc PCP | | 5,0 | 4,0 | 3,0 |
| Fumier de porc | | 4,1 | 3,2 | 3,4 |

| Volailles | | Références Corpen | | |
|---------------------------------|--|--|-------------------------------|------------------|
| Espèce et nature des déjections | | Composition moyenne (en kg/t ou m ³) | | |
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Poules pondeuses lisier PP | | 6,8 | 9,5 | 5,5 |
| Poules pondeuses fientes sèches | | 20,0 | 35,0 | 20,0 |
| Fumier VC | | 29,0 | 29,0 | 20,0 |
| Fumier canard | | 5,0 | 8,0 | 4,0 |
| Lapin lisier | | 9,0 | 13,8 | 7,4 |

Fertilisation azotée de la prairie

Outil privilégié pour adapter la production d'herbe aux besoins du troupeau, la fertilisation azotée de la prairie ne se conçoit que lorsque le taux de présence des légumineuses est insuffisant pour que la fixation symbiotique d'azote puisse satisfaire les besoins des plantes selon la fonction assignée à la parcelle. L'apport d'engrais azoté est quasiment sans effet sur la production d'herbe dès que le **taux pondéral annuel** de légumineuses dépasse 40 à 50 %. Pour un taux inférieur, l'apport d'azote est nécessaire pour l'obtention de la production maximale. La détermination de la dose N nécessaire pour chaque cycle peut se concevoir à partir d'un calcul fondé sur le bilan prévisionnel de l'azote à l'échelle du cycle de production ou de la saison.

Quelle quantité d'azote pour chaque cycle de production ?

En se fondant sur la connaissance de la dynamique de l'azote dans le sol et sur les quelques références régionales disponibles on peut proposer les ordres de grandeur suivants à ajuster en fonction de la minéralisation de N organique du sol, du taux de légumineuses et des objectifs assignés à la parcelle qui sont les principales sources de variation des doses N à apporter.

Il est possible de préciser ces ordres de grandeur et ainsi de vérifier le bien fondé des recommandations de fertilisation en calculant des états nutritionnels (cf. formule page 13) à partir des teneurs en azote de l'herbe. De telles mesures réalisées sur un ensemble de parcelles d'une petite région peut permettre à un conseiller de préciser son référentiel.

C'est en fin d'hiver et au début du printemps que les doses N les plus élevées sont nécessaires car la minéralisation de l'azote organique du sol est lente à cause des températures basses. En été, le manque d'eau est responsable de la mauvaise utilisation de l'azote des engrais.

S'il pleut en été la croissance de l'herbe peut être importante à condition que l'azote soit disponible. Or à cette époque la minéralisation est importante et l'herbe bénéficie en plus de l'azote restitué par les animaux au cours des pâturages de printemps. L'apport d'engrais azoté peut donc être réduit voire supprimé dans le courant de l'été lorsque la prairie a été pâturée au printemps.

Apports d'azote recommandés en Midi-Pyrénées

| Mode d'exploitation | Apport pour le 1 ^{er} cycle | Apport pour les repousses | |
|--|--------------------------------------|---------------------------|-------------|
| | Fin d'hiver | Printemps | Début d'été |
| Ensilage 1 ^{er} cycle | 100 à 150 | 30 à 50 | 0 à 30 |
| Récolte précoce 1 ^{er} cycle (foin ou enrubannage) | 60 à 100 | 30 à 50 | 0 à 30 |
| Foin tardif 1 ^{er} cycle | 0 à 50 | 20 à 40 | 20 à 40 |
| Pâturage | 15 à 25 ares/UGB | 50 à 80 | 30 à 50 |
| | 25 à 35 ares/UGB | 20 à 50 | 0 à 30 |

Pour les seconds cycles récoltés, les préconisations sont de 80 à 120 pour un ensilage, ou de 50 à 80 pour un foin, à apporter juste après la récolte précédente.

Coût de la fertilisation azotée : choix des engrais N

Les plantes prairiales utilisent indifféremment l'azote absorbé sous forme NO_3^- ou NH_4^+ . Les différences d'efficacité des engrais azotés pour la production des prairies ne s'expliquent donc que par les pertes susceptibles d'intervenir. L'azote nitrique peut être lixivié, mais essentiellement en hiver. Il peut aussi être perdu par volatilisation après dénitrification dans les sols affectés par l'excès d'eau. Quelle que soit son origine le devenir de l'ion nitrate dans le sol est le même.

Au cours de sa transformation, l'urée produit de l'ammoniac (NH_3) qui peut être perdu par volatilisation d'autant plus qu'au moment de l'apport le sol est sec, son pH élevé et sa capacité d'échange faible et que le temps est chaud et venteux. Dans les sols calcaires l'ion ammonium de certains engrais peut en partie être transformé en ammoniac et perdu par volatilisation. Ce type de perte est cependant moins important que pour l'urée.

Les fortes pertes par volatilisation susceptibles d'intervenir après un apport d'urée à la surface du sol conduisent à ne conseiller cet engrais que sur sol humide ou encore mieux juste avant une pluie et de préférence en période froide plutôt que par temps chaud. Les engrais à base d'urée sont donc à réserver pour les apports de fin d'hiver et de début de printemps.

Les engrais contenant de l'azote nitrique ou ammoniacal peuvent être utilisés en toutes circonstances.

Azote et légumineuse

Les légumineuses satisfont leurs besoins azotés à partir de l'azote minéral du sol qui est la source privilégiée par la plante et à partir de la fixation symbiotique de l'azote de l'air. La part de celle-ci ou taux de fixation, est d'autant plus grande que la disponibilité en N minéral dans le sol est faible. Elle varie de 25 % à 90 % selon les circonstances. Par le biais de la minéralisation des organes sénescents ; tiges, racines et feuilles, et des exsudats racinaires, une partie de l'azote fixé par la légumineuse est transférée aux plantes non symbiotiques associées. Pour le trèfle blanc ce transfert représente à l'échelle de l'année, environ 50 % de l'azote contenu dans la partie aérienne d'une prairie pâturée. Ainsi dans une prairie pâturée qui produit 10 t MS/ha et dont le TB représente 30 % de la biomasse la fixation symbiotique fournit à la prairie de l'ordre de 140 kg N/ha.

Le fumier et l'azote

Environ 10 % de l'azote sont présents dans le fumier sous forme minérale et sont donc directement disponibles pour le cycle de croissance qui suit l'apport. Environ 20 % sont minéralisés l'année qui suit l'apport et tout particulièrement au printemps pour des raisons liées à l'humidité de la surface du sol. Les 70 % restants sont plus ou moins rapidement incorporés dans le sol où ils accroissent le stock d'azote organique dont ils épouseront le devenir. Cette fraction sera ainsi par la suite lentement minéralisée (1 à 2 % par an).

A l'échelle de l'année le coefficient d'équivalence ammonitrate de l'azote des fumiers de bovins est de l'ordre de 0,20 à 0,30. Plus de la moitié est libéré au printemps.

Au cours du compostage l'azote minéral du fumier est en grande partie organisé. Ainsi l'effet immédiat de l'azote minéral disparaît ce qui explique que l'effet azote d'un compost est généralement plus faible que celui du même fumier non composté.

Fertilisation organique des prairies

L'épandage des fumiers et lisiers est possible voire recommandé sur prairie pour valoriser au mieux la ressource en N, P, K qu'ils constituent dans les exploitations d'élevage. La meilleure valorisation agronomique de ces éléments implique qu'ils soient épandus le plus tard possible, mais avant le démarrage de la végétation en fin d'hiver. L'idéal agronomique n'est cependant pas toujours compatible avec l'ensemble des contraintes auxquelles l'éleveur doit faire face : organisation du travail, portance des sols, durée nécessaire à la décomposition du fumier L'épandage peut de ce fait être avancé à l'automne voire en été. Il en résultera des pertes d'azote par volatilisation, lixiviation ou dénitrification et une moindre efficacité du phosphore et surtout du potassium. Un apport de 20 t/ha satisfait en général les besoins P et K de la prairie. Après un apport de ce niveau il est donc inutile d'apporter un complément d'engrais minéraux P et K. Seul l'azote devra être apporté si nécessaire.

Le compostage des fumiers permet de réduire les problèmes de salissement, inapétence et de contamination par les germes pathogènes.

Fumier et lisiers n'ont pas globalement d'effet acidifiant excepté les effluents de poulaillers.

Le chaulage de la prairie permanente ou de longue durée

Les effets d'un apport d'amendement calcaire dans une prairie sont multiples :

Le principal effet attendu est la suppression de la toxicité aluminique dans les sols très acides. Celle-ci ne se manifeste jamais au-dessus de $\text{pH} = 5,5$ et n'apparaît souvent qu'à des pH bien inférieurs. C'est le cas lorsque la teneur du sol en matière organique est élevée car celle-ci se lie à l'aluminium et supprime sa toxicité. Dans ce cas la toxicité de l'aluminium ne se manifeste que pour des $\text{pH} < 5,0$ pour les espèces les plus sensibles.

Le pH de l'horizon 0-5 cm, souvent le plus acide en raison de l'effet acidifiant de l'N organique et amoniacal doit servir de référence pour raisonner les apports d'amendements.

Cependant dans les sols non cultivés, ce qui est le cas des prairies permanentes ou temporaires de longue durée, la teneur en MO diminue fortement avec la profondeur du sol. La toxicité aluminique peut donc se manifester et altérer la croissance des racines en profondeur réduisant ainsi parfois fortement la réserve en eau utilisable. Il est toutefois difficile et très long de supprimer la toxicité aluminique en profondeur par l'apport d'amendements basiques car les bases (OH^- , CO_3^{2-}) sont consommées par l'acidité de surface.

L'apport d'un amendement calcaire contribue aussi très souvent à augmenter la quantité d'azote minéralisé quel que soit le pH (même basique). Cet effet est lié à la destruction de la matière organique en raison de la très forte augmentation du pH à proximité du granule d'amendement. C'est cependant transitoire (1 à 3 ans) et de relativement faible ampleur (10 à 20 kg N/ha/an).

Il a été également observé que l'apport d'amendement basique engendrait souvent une modification de la flore et notamment un accroissement du taux de légumineuses. Le chaulage est d'autant plus important que l'on souhaite les favoriser.

Comment établir les Indices de nutrition ?

Des indices de nutrition permettant de caractériser l'état de nutrition N, P et K des plantes prairiales ont été établis :

$$IN = \frac{\% N}{4,8 MS^{-0,32}} \times 100$$

$$IP = \frac{\% P}{0,15 + 0,065 \cdot N \%} \times 100$$

$$IK = \frac{\% K}{1,6 + 0,525 \cdot N \%} \times 100$$

La gestion de la fertilisation P et K à partir des indices IP et IK implique la simple analyse des teneurs en N, P, K d'un échantillon d'herbe coupé à 5 cm de hauteur, représentatif de la parcelle. La relative stabilité de ces indices au cours de l'année et entre années sous régime stable de fertilisation P et K autorise leur emploi pour adapter la fertilisation des parcelles.

L'indice IN ne représente par contre qu'un état instantané de l'état de nutrition N des plantes en fonction de la fertilisation apportée et de l'azote fourni par la minéralisation et par la fixation symbiotique. Il est susceptible d'évoluer fortement au cours d'un cycle de croissance et d'un cycle à l'autre. De ce fait il ne peut constituer un outil de pilotage (permettant d'adapter la fertilisation azotée immédiatement) de la fertilisation azotée de la prairie que dans certaines situations (pâturage tournant par exemple). Dans tous les cas, il constitue un bon outil de diagnostic pour interpréter à posteriori un état de nutrition.

Exemple de calcul des indices

Soit un rendement calculé de 5 tonnes de Matière Sèche par hectare, pour un prélèvement dont les résultats d'analyse sont les suivants :

- Matière Sèche (MS) : 93,88%
- Matière Azotées Totales : 89 g/kg MS
- Phosphore : 1,97 g/kg MS
- Potassium : 18,00 g/kg MS

Calcul de l'indice N

La formule à utiliser est celle où MS > 1 tonne /ha.

$$IN = \%N \times 100 / 4,8 (MS)^{-0,32}$$

MS est le rendement en tonnes par hectare, et %N est le taux d'azote en % de matière sèche, c'est la valeur de l'analyse.

Dans cet exemple, l'azote est exprimé en MAT.

Il faut poser $N = 89/6,25$, soit 14,24 g/kg MS, ce qui correspond à un %N de 1,424

$$IN = 1,424 \times 100 / 4,8 \times (5)^{-0,32} = 49,6 \text{ soit } IN = 50.$$

Calcul de l'indice P

$IP = 100 \times \%P / (0,15 + 0,065 \times \%N)$, où %P et %N sont exprimés en % de matière sèche.

$$IP = 100 \times 0,197 / (0,15 + 0,065 \times 1,424) = 81,4 \text{ soit } IP = 81.$$

Calcul de l'indice K

$IK = 100 \times \%K / (1,6 + 0,525 \times \%N)$, où K est exprimé en % de matière sèche.

$$IK = 100 \times 1,8 / (1,6 + 0,525 \times 1,424) = 76,6 \text{ soit } IK = 77.$$

*Élaboré par le Groupe Régional « Fourrages » Midi-Pyrénées
sous la responsabilité de Pierre CASTILLON, ITCF*

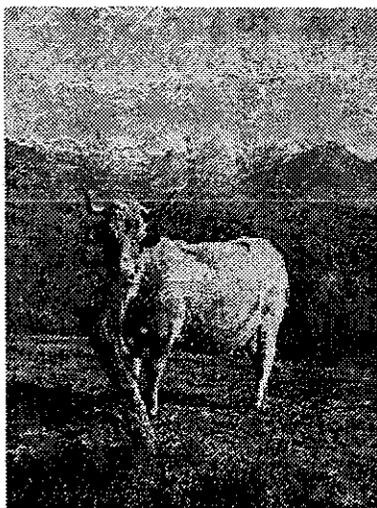
Contacts :

| | | |
|------------------------|--|----------------|
| Michel ARNAUD | Chambre d'Agriculture du Gers | 05.62.63.16.55 |
| Xavier BOUCHE | EDE du Gers | 05.62.63.16.55 |
| Patrick CAPERAA | Chambre d'Agriculture des Hautes-Pyrénées | 05.62.34.66.74 |
| Pierre CASTILLON | ITCF (Région Sud) | 05.62.71.79.49 |
| Jean CAVALIÉ | Chambre d'Agriculture de la Haute-Garonne | 05.61.10.42.50 |
| Gérard CAZALOT | Institut de l'Élevage (Antenne de Toulouse) | 05.61.75.44.44 |
| Jean CHASSAGNE | Chambre d'Agriculture du Lot | 05.65.23.22.21 |
| Michel DURU | INRA (Unité d'Agronomie - Toulouse) | 05.61.28.50.28 |
| Jean FOUCHRAS | Chambre d'Agriculture de l'Aveyron | 05.65.73.77.00 |
| Claire JOUANY | INRA (Unité d'Agronomie - Toulouse) | 05.61.28.50.28 |
| Jean-Luc JULIEN | LIAL (Aurillac) | 04.71.46.82.00 |
| Marc LAVOINNE | CACG (Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne) | 05.62.51.71.49 |
| Danièle MAGDA | INRA (Unité d'Agronomie - Toulouse) | 05.61.28.50.28 |
| Bernard MAYNADIER | Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées | 05.61.75.26.00 |
| Jean-Bernard MIS | Chambre d'Agriculture du Tarn | 05.63.48.83.83 |
| Jean-Christophe MOREAU | Institut de l'Élevage (Antenne de Toulouse) | 05.61.75.44.44 |
| Pierre NOUTARY | Chambre d'Agriculture du Tarn-et-Garonne | 05.63.63.30.25 |
| Yves RAÜZY | Chambre d'Agriculture de l'Ariège | 05.61.02.14.00 |
| Jean-Philippe ROBERT | Chambre d'Agriculture du Tarn | 05.63.48.83.83 |
| Jean-Pierre THEAU | INRA (URSAD - Toulouse) | 05.61.28.50.28 |

Secrétariat du Groupe Régional « Fourrages »

BP 7 - 31321 CASTANET TOLOSAN Cedex - ☎ 05.61.75.26.08 - 📠 05.61.73.16.66
cramp@wanadoo.fr

Cette brochure est consultable sur le site web cramp.free.fr



Document réalisé avec le concours
financier de l'Anda et de l'Union
Européenne

