



Autonomie alimentaire en élevage bovin biologique (1^{ère} partie) : typologie des ressources fourragères

Anne-Michelle Faux¹, Virginie Decruyenaere et Didier Stilmant, CRA-W

En élevage bovin, accroître le niveau d'autonomie alimentaire du troupeau est généralement considéré comme une condition préalable à sa conversion à l'agriculture biologique. Techniquement, cela suppose, en particulier, d'ajuster offre fourragère et besoins du troupeau, tant en quantité qu'en qualité, afin, in fine, de maximiser sa marge brute. En termes de production fourragère, la diversité des options envisageables peut rendre la tâche relativement complexe. Basé sur des résultats issus d'un réseau de onze fermes en Wallonie (programme BIO2020²), cet article dresse une typologie des ressources fourragères y rencontrées. Un second article présentera les niveaux d'autonomie et les performances animales et économiques atteints dans ce réseau.

Réglementation européenne, prix élevés des aliments biologiques, soucis de qualité du produit et de respect de l'environnement contraignent et motivent les éleveurs à assurer, autant que possible, les besoins de leur troupeau, sur base de leur propre production d'aliments, de fourrages et de concentrés.

Ceux-ci incluent, plus spécifiquement, (i) l'herbe pâturée, (ii) les fourrages stricto sensu, issus de prairies permanentes, prairies temporaires ou cultures immatures, et (iii) les grains concentrés, composés de céréales et protéagineux. L'éleveur visant à accroître le niveau d'autonomie alimentaire de son troupeau devra agir simultanément à deux niveaux :

- **Définir son assolement**, lequel dépendra des conditions pédoclimatiques de la région de culture ainsi que des objectifs de production. Cette action inclut le choix des cultures (espèces, associations) et la gestion du pâturage (mode de pâturage, gestion de la fauche).
- **Adapter les besoins de son troupeau à sa capacité fourragère**. Les besoins du troupeau sont déterminés par sa taille (nombre d'animaux par catégorie) et les objectifs de production poursuivis

(en particulier, le niveau de production laitière en élevage laitier et le type de bovins vendus — maigres ou engraisés — en élevage allaitant). Cette seconde action inclut le recours éventuel à un achat d'aliments et/ou de fourrages pour ajuster les rations.

Dans ce cadre, une analyse technico-économique de l'autonomie alimentaire a été menée au sein d'un réseau de fermes d'élevage bovin biologique, laitier ou allaitant. S'appuyant sur une approche quantitative, elle vise à caractériser des

itinéraires de production bovine de trois points de vue : productions fourragères, productions animales et performances économiques.

Cet article établit une **typologie des ressources fourragères disponibles au sein de ce réseau de fermes** (gestion, production, qualité), avant de proposer une **grille d'allocation des ressources** à différentes catégories des troupeaux laitiers et allaitants selon leurs besoins.

Que dit la loi ?

La réglementation de l'agriculture biologique stipule que les herbivores doivent pouvoir accéder à un pâturage chaque fois que les conditions le permettent.

En outre, au moins 60 % de la matière sèche consommée doit provenir de l'unité de production elle-même ou, si ce n'est pas possible, être produit en coopération avec d'autres fermes bio situées dans la même région. Aussi, au moins 60 % de la matière sèche doit provenir de fourrages grossiers. Pour la production laitière, ce pourcentage peut être ramené à 50 % en début de lactation pendant trois mois maximum. (BioWallonie 2016).

¹ Contact : a.faux@cra.wallonie.be

² Programme de recherche en agriculture biologique financé par la Région wallonne depuis 2013.

Localisation et contexte pédoclimatique des fermes du réseau

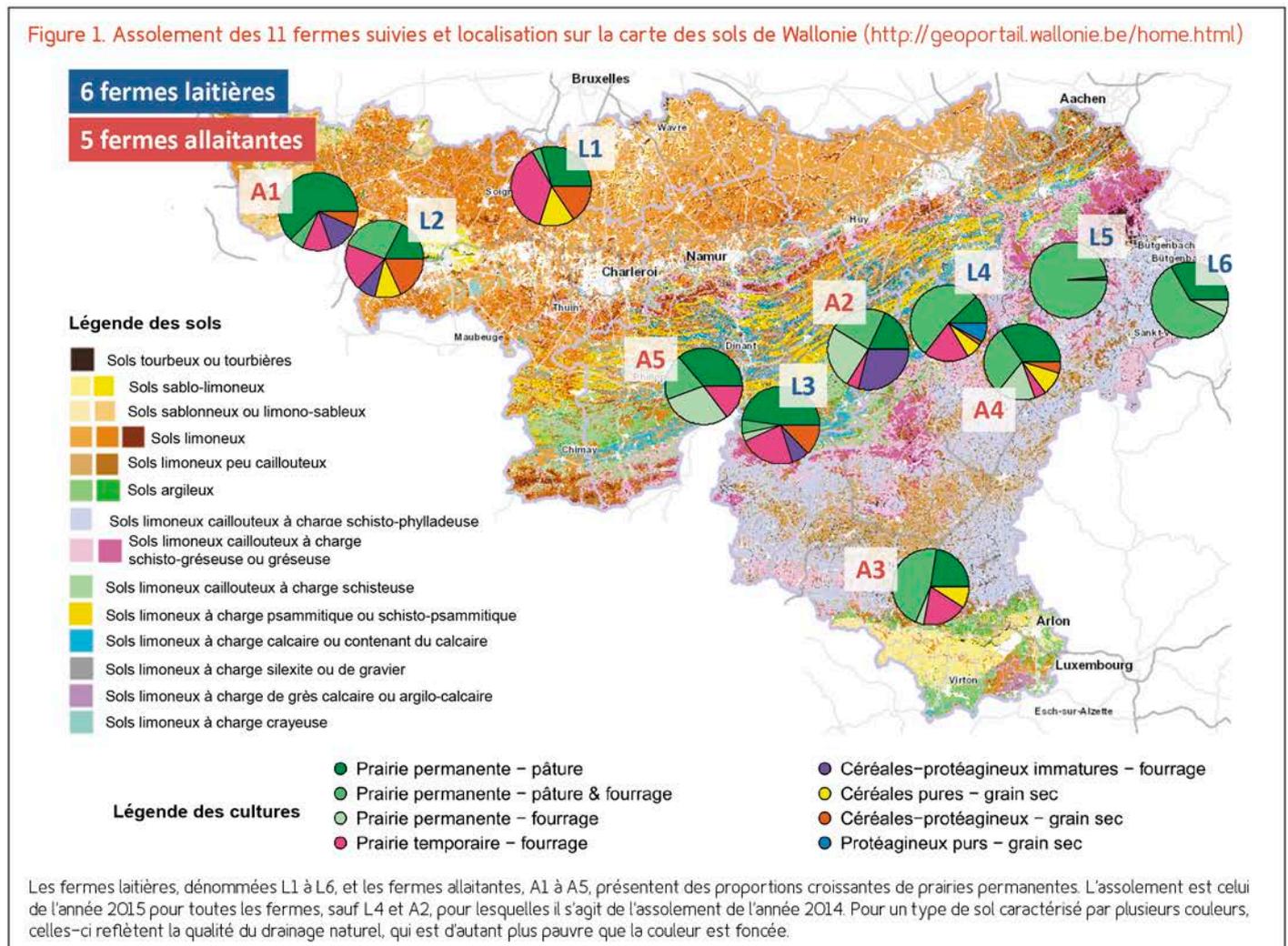
Les données ont été collectées en 2014 et 2015, au sein de onze fermes bio, six laitières (L) et cinq allaitantes (A).

Les fermes laitières, L1 à L6, incluait de 40 à 100 % de prairies permanentes, et les fermes allaitantes, A1 à A5, en incluait de 68 à 85 %.

Elles sont situées dans différentes régions agricoles de Wallonie (Figure 1) :

- Région limoneuse (L1 et A1),
- Région sablo-limoneuse (L2),
- Condroz (A5),
- Famenne (L3 et A2),
- Ardenne (L4, A3 et A4 – la ferme L4 se trouve à la limite entre la Famenne et l'Ardenne) et
- Haute-Ardenne (L5 et L6).

Figure 1. Assolement des 11 fermes suivies et localisation sur la carte des sols de Wallonie (<http://geoportail.wallonie.be/home.html>)



La prairie permanente constitue la première culture en termes d'importance à travers l'ensemble des fermes considérées. Elle est l'unique culture des fermes L5 et L6, situées en Haute-Ardenne. Ensuite, vient la prairie temporaire, que l'on retrouve dans l'assolement de toutes les autres fermes. Elle est suivie par les céréales cultivées pour le grain, pures ou en mélange avec des protéagineux, les céréales et protéagineux récoltés immatures, et enfin, les graines protéagineuses. Les céréales cultivées pour le grain se retrouvent dans toutes les fermes incluant des cultures arables à l'exception de la ferme A5 (Condroz). La principale céréale

cultivée pure est l'épeautre (fermes L1, L4, A1, A3, A4), suivie par le froment, le triticale (L1, L2, A1) et l'escourgeon (L4, A1), en région (sablo-) limoneuse, en Famenne voire en Ardenne, et par le seigle d'hiver (A3) et l'avoine de printemps (A4), en Ardenne. Enfin, la féverole est la seule graine protéagineuse cultivée pure.

Du point de vue météorologique, les années 2014 et 2015 étaient caractérisées par des printemps et étés très contrastés. La température moyenne mensuelle était plus faible en avril ($-1,9 \pm 0,4$ °C en moyenne à travers les différentes stations météorologiques considérées) et en

septembre 2015 ($-2,5 \pm 0,5$ °C), et plus élevée en août 2015 ($+3,4 \pm 0,4$ °C), par rapport à 2014. Quant aux précipitations, si elles étaient plus abondantes en avril ($+24 \pm 15$ mm) et en septembre 2015 ($+55 \pm 42$ mm), elles étaient par contre plus faibles de mai à août 2015 (-29 ± 25 à -70 ± 26 mm), par rapport à 2014 (PAMESEB, 2018)³.

Les sections suivantes caractérisent successivement les différentes ressources fourragères recensées à travers le réseau de fermes : prairie permanente, prairie temporaire, cultures immatures et cultures moissonnées.

³ Stations PAMESEB considérées : Ath, Bergeval, Elsenborn, Feluy, Ferrières, Floriffoux, Libramont, Seny, Willerzie.

1. La prairie permanente

Gestion de la prairie permanente

La prairie permanente est gérée en pâturage exclusif, fauche-pâturage ou fauche exclusive. La fauche-pâturage était pratiquée sur plus de 50 % des prairies permanentes dans 5 fermes sur 11 (L2, L4, L5, L6 et A3), tandis que la fauche exclusive était pratiquée par 3 fermes (A2, A4 et A5 ; 20 à 35 % des prairies permanentes). Les fermes L1 et A1, situées en région limonaise, et la ferme L3, située en Famenne, pratiquaient le pâturage exclusif sur plus de 70 % de leurs prairies permanentes.

Un calendrier de pâturage était tenu par sept des onze fermes suivies. L'analyse de ces calendriers a permis de distinguer trois modes de gestion du pâturage pour le troupeau principal des vaches, laitières ou allaitantes :

- **Pâturage continu** (ferme L6) : une unique parcelle de 35,4 ha pour 95 vaches laitières, avec modulation de la surface accessible en fonction de la pousse de l'herbe.
- **Pâturage tournant lent** (fermes L3 et L5) : 4 parcelles de 9 à 12 ha en moyenne, pâturées chacune pendant 15 à 18 jours par 36 à 48 vaches laitières, respectivement.
- **Pâturage tournant rapide** (L1, L2, L4, A1) : 4 à plus de 10 parcelles de 1,5 à 6 ha en moyenne, pâturées chacune pendant 4 à 8 jours par 34 à 63 vaches laitières, ou par 23 vaches allaitantes et leurs veaux.

Le chargement instantané du troupeau (nombre de vaches par hectare sur la surface accessible au pâturage à un moment donné) augmente avec la fréquence des rotations de parcelles : il est faible dans les fermes

pratiquant le pâturage continu ou le pâturage tournant lent (2,5 à 3,7 vaches/ha), supérieur à 10 vaches/ha dans les fermes pratiquant un pâturage tournant rapide.

La production d'herbe des prairies permanentes a été approchée de façon indirecte, par analyse des calendriers de pâturage. Plus spécifiquement, on estime la quantité journalière de matière sèche d'herbe ingérée par un animal à partir de la quantité journalière totale de matière sèche ingérée — cette dernière étant estimée à partir de la production laitière pour les vaches laitières —, à laquelle on soustrait la quantité journalière totale de compléments, fourrages et concentrés. La quantité journalière d'herbe ingérée par un animal est ensuite intégrée, pour chaque catégorie d'animaux pâturant, au niveau du troupeau et de la durée de pâturage, afin d'estimer finalement la quantité totale d'herbe produite au pâturage durant toute la saison. Pour les fermes pratiquant la fauche-pâturage, la quantité d'herbe exportée sous forme de fourrage a été ajoutée à la production d'herbe pâturée. L'estimation a pu être réalisée pour cinq fermes en 2014.

Les productions d'herbe estimées variaient ainsi de 4.300 à 8.500 kg MS/ha, avec une moyenne de 6.900 ± 1.700 kg MS/ha. Les productions les plus élevées étaient obtenues par les fermes L1, L6 et A1. Il n'est cependant pas possible de tirer d'information ici quant à l'effet du mode de gestion du pâturage sur la production d'herbe, la gestion du pâturage appliquée étant confondue avec la région agricole de la ferme.

Qualité de l'herbe

Les teneurs en protéines et en énergie observées pour l'herbe pâturée démontrent, s'il le fallait encore, son excellente qualité alimentaire (Tableau 1). Des teneurs moyennes de 17,9 ± 4,4 % en protéines (% MS) et 956 ± 72 VEM/kg de MS ont été observées à travers les deux années de suivi.⁴

La valeur alimentaire de l'herbe est influencée par son stade de développement, lequel est reflété par la teneur en cellulose. Celle-ci varie de 22 % en moyenne pour l'herbe pâturée, à 28 % pour l'herbe préfanée et à 30 % pour le foin (Tableau 1). La valeur alimentaire diminue en conséquence : la teneur en protéines était de 12,7 et 7,8 % pour l'herbe préfanée et le foin, respectivement, en moyenne sur les deux années suivies, et la teneur en énergie, de 736 et 757 VEM/kg MS, respectivement. Les valeurs VEM et DVE observées concordent avec les valeurs moyennes observées dans la base de données REQUASUD (Decruyenaere et al., 2011).

Très variable, la valeur OEB, qui exprime l'équilibre entre protéines dégradables et énergie disponible au niveau du rumen, était en moyenne positive pour l'herbe pâturée, signifiant un excès relatif de protéines par rapport à l'énergie, nulle pour l'herbe préfanée et négative pour le foin.

Tableau 1. Qualité des fourrages issus des prairies permanentes des fermes du réseau : teneur en matière sèche, en cellulose, en protéines (MPT), en énergie (VEM) et en protéines digestibles dans l'intestin (DVE) de l'herbe pâturée, de l'herbe préfanée et du foin (moyenne et écart-type) en 2014 et en 2015

| Type de fourrage | Année | Nb d'échantillons | MS (%) | CEL (% MS) | MPT (% MS) | VEM (/kg MS) | DVE (g/kg MS) | OEB (g/kg MS) |
|-----------------------------|-------|-------------------|-------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|
| Herbe pâturée | 2014 | 144 | 17,8 ± 4 | 22,3 ± 2,7 | 18,4 ± 4,2 | 964 ± 61 | 93,9 ± 10,9 | 29,2 ± 33,9 |
| | 2015 | 74 | 22,7 ± 12 | 22,7 ± 3,9 | 16,7 ± 4,6 | 943 ± 89 | 87,8 ± 17,4 | 15,5 ± 39,7 |
| Herbe préfanée ¹ | 2014 | 24 | 59,8 ± 13,6 | 27,9 ± 2,7 | 12,5 ± 3,2 | 792 ± 55 | 59,9 ± 10,6 | -4,6 ± 30,2 |
| | 2015 | 18 | 62,5 ± 13,9 | 27,7 ± 3 | 12,9 ± 2,6 | 800 ± 43 | 62,9 ± 9,4 | -3,4 ± 21,8 |
| Foin | 2014 | 8 | 83,4 ± 1,9 | 32,2 ± 3,2 | 8,1 ± 1,9 | 740 ± 60 | 52,1 ± 11,5 | -44,5 ± 8,1 |
| | 2015 | 8 | 81,4 ± 1,7 | 28,2 ± 5,5 | 7,5 ± 2,5 | 774 ± 133 | 54,5 ± 20,9 | -51,5 ± 7,9 |

¹ Herbe stockée sous forme de ballots enrubannés (34 échantillons) ou en silos taupinières (8 échantillons)

⁴ MS = matière sèche ; MPT = matières protéiques totales ; VEM = voeder-eenheid milk, mesure la teneur en énergie d'un aliment ; DVE = darm verteerbaar eiwit, mesure la teneur en protéines digestibles dans l'intestin ; OEB = onbestendige eiwit balans, exprime l'équilibre entre la protéine et l'énergie d'un aliment pour l'alimentation des micro-organismes du rumen. L'OEB est positif si la concentration en protéines dégradables dans le rumen est en excès par rapport à l'énergie disponible, et négatif dans le cas contraire.

2. La prairie temporaire

Composition des mélanges

Trois types de mélanges pour prairie temporaire ont été identifiés parmi les mélanges semés (Tableau 2) :

- **Mélanges à base de luzerne**, celle-ci constituant l'espèce la plus importante du mélange en termes de densité de semis (PT1 à PT4). Les espèces prépondérantes associées à la luzerne étaient le dactyle, le ray-grass anglais et la féтуque élevée, auxquels étaient éventuellement ajoutés fléole des prés et trèfles (violet et blanc).
- **Mélanges à base de ray-grass anglais et trèfle(s)**, sans luzerne (PT5 et PT6). Ces mélanges contiennent généralement également une part de féтуque élevée.
- **Mélanges complexes de type Sencier**, à base de luzerne, trèfle violet, ray-grass anglais et fléole des prés (Sencier n°3 ; PT7), ou à base de ray-grass anglais, trèfle violet et trèfle blanc (Sencier n°4 ; PT8).

Les mélanges incluant de la luzerne (PT1 à PT4 et Sencier n°3) étaient cultivés par les fermes situées en région limoneuse (L1 et A1), région sablo-limoneuse (L2), et Famenne (L3). Des mélanges à base de ray-grass et trèfles (PT5, PT6 et Sencier n°4) se retrouvaient dans les fermes situées en région limoneuse (L1 et A1), en Famenne (L3), mais également en Ardenne (L4 et A3) et dans le Condroz (A5). Pour rappel, la luzerne nécessite des sols bien drainants (elle est très sensible aux sols gorgés d'eau), et une acidité du sol modérée (pH H₂O ≥ 5,8) ; elle est recommandée en mélange dans les terres moins favorables à sa culture (Fourrages-Mieux, 2014).

Certaines fermes pratiquent le semis de prairie temporaire sous plante abri. C'est



La reprise d'une exploitation, c'était notre rêve. Nous avons encore de nombreux projets pour le mener à bien, mais chaque investissement coûte cher. Pour notre certification bio, nous avons donc choisi le partenaire nous offrant le meilleur rapport qualité/prix.

”



Vous voulez passer au bio ?

Curieux de connaître nos tarifs ? Simulez le coût de votre certification sur www.bio-avec-integra.be

le cas notamment de la ferme L1, qui sème un mélange composé d'avoine d'hiver blanche (30 kg/ha) et de pois protéagineux ou fourrager (20 kg/ha) le jour même, un ou deux jours, avant le semis de la prairie temporaire (Tableau 3 ; PT1_LuDaFe_sousAP). Il s'agit dans ce cas de semis réalisés en septembre. La ferme L3 utilise également cette pratique à des densités de semis plus élevées : un mélange d'avoine

d'hiver (100 kg/ha) et pois fourrager (25 kg/ha), ou plus complexe, composé de triticale, seigle, avoine, pois, et vesces (140 kg/ha), précède le semis de Sencier n°3 ou n°4. Ces semis sont réalisés soit au début du printemps (avril), soit en juillet ou août après la récolte d'une culture immature ou moissonnée.

Tableau 2. Composition au semis de mélanges pour prairie temporaire (kg/ha)

| Mélange | Graminées | | | | | | Légumineuses | | | | | | Densité de semis totale (kg/ha) | |
|-------------------|-----------|-----|-----|------|-----|-----|--------------|-----|------|-----|-----|-----|---------------------------------|----|
| | DA | FET | FLE | RGA | RGH | RGI | LU | TB | TV | TP | TH | LO | | MI |
| PT1_LuDaFe | 10,0 | 8,0 | - | - | - | - | 18,0 | - | - | - | - | - | - | 36 |
| PT2_LuDaFeFpTb | 8,7 | 2,2 | 2,2 | - | - | - | 8,7 | 4,3 | - | - | - | - | - | 26 |
| PT3_LuRgaFeFpTbTv | - | 5,0 | 3,0 | 16,0 | - | - | 9,0 | 3,0 | 2,0 | - | - | - | - | 38 |
| PT4_LuDaTbFeTpTv | 3,2 | 0,7 | - | - | - | - | 13,6 | 2,0 | 0,5 | 0,7 | - | - | - | 21 |
| PT5_RgaFeTbTv | - | 8,0 | - | 16,0 | - | - | - | 3,0 | 3,0 | - | - | - | - | 30 |
| PT6_RgaDaFeTv | 10,0 | 5,0 | - | 5,0 | - | - | - | - | 12,0 | - | - | - | - | 32 |
| PT7_Sencier3 | 2,1 | 2,1 | 3,0 | 3,0 | 2,1 | 1,5 | 9,0 | 1,5 | 4,2 | - | 1,5 | - | - | 30 |
| PT8_Sencier4 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 4,0 | 1,3 | 1,3 | - | 3,0 | 5,0 | - | 2,5 | 1,3 | 1,3 | 25 |

DA = dactyle aggloméré, FET = féтуque élevée, FLE = fléole des prés, RGA = ray-grass anglais, RGH = ray-grass hybride, RGI = ray-grass italien, LU = luzerne, TB = trèfle blanc, TV = trèfle violet, TP = trèfle de Perse, TH = trèfle hybride, LO = lotier corniculé, MI = minette.

LES AVANCÉES DU BIO

Rendements et valeur alimentaire

Le cubage de silos impliquant une imprécision relativement importante sur la mesure de la production, seuls les rendements et valeur alimentaire des prairies temporaires dont la totalité de la récolte était conservée sous formes de ballots (de foin ou enrubannés) ont pu être calculés. Ces résultats proviennent de quatre fermes, situées en région limoneuse (L1 et A1), en Famenne (L3) ou en Ardenne (A3) (Tableaux 3 et 4).

Un effet annuel apparaît : pour une culture et une ferme données, les rendements obtenus en 2014 étaient généralement plus élevés qu'en 2015, ce qui peut s'expliquer par les conditions météorologiques plus favorables durant l'été 2014.

Des rendements moyens dépassant les 11, voire 12, tonnes de matière sèche par hectare ont été atteints par les fermes L1 et A1, situées en région limoneuse. Ces deux fermes réalisent systématiquement quatre coupes par an. Les rendements atteints par les fermes L3 et

A3, situées en Famenne (3 à 4 coupes par an) et en Ardenne (2 à 3 coupes par an), respectivement, étaient plus faibles (en moyenne 7,9 et 5,1 tMS/ha).

La proportion de la première coupe dans le rendement en MS variait fortement, de 20 à 81 %. La ferme L1 réalisait la première coupe entre mi-avril et mi-mai, celle-ci représentant entre 20 et 40 % du rendement total. À l'autre extrême, la ferme A3 réalisait la première coupe entre mi- et fin juin, celle-ci représentant plus de 80 % du rendement total lorsqu'elle était récoltée sous forme de foin. Ces modes de gestion affectent les rendements en protéines et en énergie, qui sont d'autant plus élevés que la première coupe représente une faible part du rendement total. Les rendements annuels variaient de 450 à plus de 1,8 tonne de protéines (MPT), et de 3.000 à plus de 9.000 kVEM par ha. Le type de fourrage récolté, préfané ou foin, est déterminant sur sa valeur alimentaire, et, notamment, sur sa valeur OEB (Tableau 4).

Tableau 3. Rendements de prairies temporaires au sein du réseau de fermes

| Culture ¹ | Ferme | Année | Mode de récolte ² | Prop. C1 (%) ³ | Rendement total (/ha) | | | |
|----------------------|-------|-------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------|-------|------|
| | | | | | kgMS | kgMPT | kVEM | kDVE |
| PT1_LuDaFe_SousAP | L1 | 2014 | PPPP | 20 | 10.076 | 1.359 | 7.770 | 555 |
| PT1_LuDaFe | L1 | 2014 | PFFP | 26 | 11.168 | 1.848 | 9.034 | 788 |
| | L1 | 2015 | PFFP | 33 | 7.578 | 937 | 6.387 | 520 |
| PT3_LuDaFeFpTb | A1 | 2015 | FFFP | 36 | 12.239 | 1.801 | 8.724 | 641 |
| PT4_RgaFeTbTv | L1 | 2015 | PPPP | 41 | 10.302 | 1.468 | 8.836 | 753 |
| PT7_Sencier3 | L1 | 2014 | PFFP | 26 | 10.716 | 1.455 | 8.154 | 599 |
| | L1 | 2015 | PFFP | 32 | 11.103 | 1.470 | 9.166 | 750 |
| | L3 | 2014 | PFFP | 54 | 9.500 | 964 | 7.622 | 589 |
| | L3 | 2015 | PFFP | 62 | 6.410 | 781 | 5.266 | 401 |
| PT8_Sencier4 | A1 | 2015 | PFFP | 37 | 11.433 | 1.155 | 9.208 | 678 |
| | L1 | 2014 | PPPP | 31 | 11.694 | 1.537 | 9.187 | 662 |
| | L1 | 2015 | PPPP | 33 | 9.689 | 1.280 | 8.204 | 669 |
| | A3 | 2015 | FP | 81 | 6.287 | 461 | 4.558 | 293 |
| | A3 | 2015 | PPP | 60 | 3.963 | 444 | 3.061 | 224 |

¹ Culture : se référer au Tableau 2 pour la composition des mélanges. 'sousAP' signifie 'sous Avoine-Pois.

² Une lettre par coupe, P = préfané, F = foin.

³ Proportion de la première coupe dans le rendement total en matière sèche.

Tableau 4. Qualité des fourrages, préfanés et foin, issus des prairies temporaires du réseau de ferme (Nb = nombre d'observations, 1 observation = 1 ferme * 1 année)

| Culture ¹ | Type | Nb | MS (%) | CEL (% MS) | MPT (% MS) | VEM (/kg MS) | DVE (g/kg MS) | OEB (g/kg MS) |
|----------------------|---------|----|------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|
| PT1_LuDaFe | Préfané | 2 | 54,5 ± 4,9 | 26,9 ± 1 | 14,9 ± 0,9 | 826 ± 41 | 66,6 ± 5,5 | 13,2 ± 14,6 |
| | Foin | 2 | 80,3 ± 4,5 | 29,7 ± 1,8 | 10,8 ± 1,8 | 788 ± 52 | 65,6 ± 0,4 | -33,4 ± 16,6 |
| PT3_LuDaFeFpTb | Préfané | 1 | 38,2 | 28,7 | 19,1 | 766 | 58,8 | 64 |
| | Foin | 1 | 79,5 | 37,6 | 12,7 | 597 | 49 | -1,7 |
| PT4_RgaFeTbTv | Préfané | 1 | 62,4 | 25,9 | 14,2 | 858 | 73,1 | -0,1 |
| PT7_Sencier3 | Préfané | 5 | 51,4 ± 8,4 | 27,8 ± 1,2 | 11,8 ± 2,5 | 825 ± 33 | 60,4 ± 7,1 | -10,7 ± 23,1 |
| | Foin | 5 | 80,1 ± 3,7 | 29,8 ± 1,9 | 11 ± 2 | 768 ± 48 | 63,5 ± 4 | -28,4 ± 15,7 |
| PT8_Sencier4 | Préfané | 3 | 59,2 ± 8 | 28 ± 1 | 12,6 ± 1 | 799 ± 43 | 61 ± 7 | -4,7 ± 9 |
| | Foin | 1 | 82,2 | 34 | 6,3 | 718 | 43,8 | -52,9 |

¹ Culture : se référer au Tableau 2 pour la composition des mélanges.

3. Les cultures immatures

Composition des mélanges

Les cultures immatures incluent une ou plusieurs céréales généralement en association avec une ou plusieurs espèces protéagineuses. Elles sont récoltées « plante entière » pour le fourrage. Différents types de cultures immatures ont été recensés parmi les fermes du réseau (Tableau 5 ; Figure 2) :

- **Céréales pures** (épeautre, froment, orge, triticale).
- **Mélanges de type « méteil »**, incluant céréales et protéagineux. Les méteils les plus répandus étaient composés de cinq

espèces, deux céréales (triticale et avoine) et deux légumineuses (pois fourrager et vesce), la cinquième espèce étant une céréale (seigle, froment ou orge) ou une légumineuse (féverole) (CI1 à CI3).

- **Mélanges à base de seigle fourrager**, associé à du ray-grass italien et des légumineuses, vesce et trèfle violet et/ou incarnat (CI4).

Les mélanges récoltés immatures étaient semés durant le mois d'octobre (cas des fermes L1 et A1, en région limoneuse) ou au printemps (cas de la ferme L3, en Famenne). Les méteils étaient récoltés durant le mois

de juin, voire jusqu'à mi-juillet pour les semis de printemps. Quant aux mélanges à base de seigle fourrager, ils étaient récoltés durant la première quinzaine du mois de mai.

Valeur alimentaire

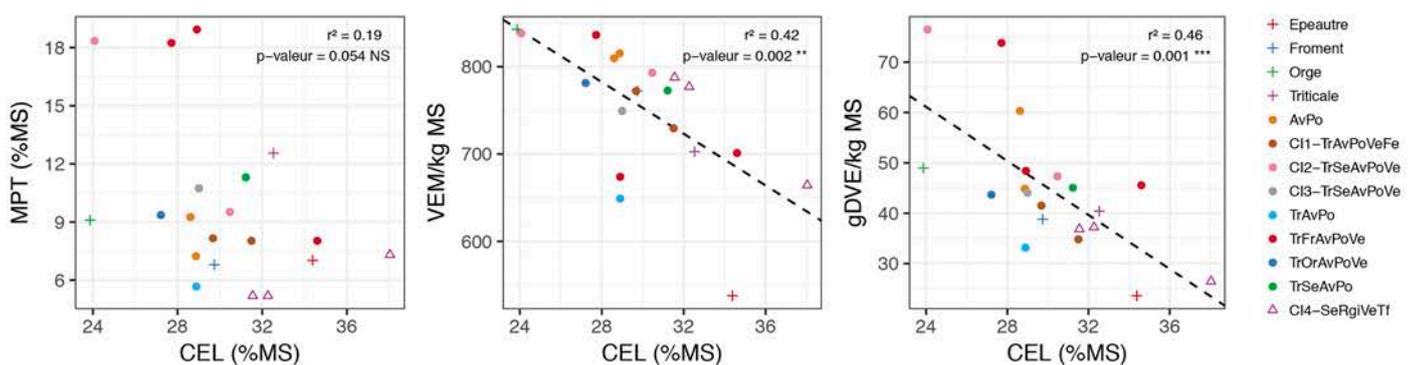
Le stockage en silos, généralement en mélange avec d'autres récoltes, a compromis l'estimation précise des rendements des cultures immatures. Cependant, leur valeur alimentaire a pu être caractérisée (Figure 2).

Tableau 5. Composition au semis de mélanges pour cultures immatures (kg/ha)

| Mélange | Céréales/Graminées | | | | Protéagineux/Légumineuses | | | | | Densité de semis totale (kg/ha) |
|----------------|--------------------|------|----|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------------------|
| | TR | SE | AV | RGI | POf | FEV | VE | TI | TV | |
| CI1_TrAvPoVeFe | 160 | - | 25 | - | 12,5 | 25 | 25 | - | - | 247,5 |
| CI2_TrSeAvPoVe | 130 | 50 | 40 | - | 30 | - | 30 | - | - | 280 |
| CI3_TrSeAvPoVe | 75 | 58 | 58 | - | 17 | - | 12 | - | - | 220 |
| CI4_SeRgiVeTv | - | 66,6 | - | 12,6 | - | - | 8,3 | 1,7 | 0,6 | 90 |

TR = triticale, SE = seigle, AV = avoine, RGI = ray-grass italien, POf = pois fourrager, FEV = féverole, VE = vesce, TI = trèfle incarnat, TV = trèfle violet.

Figure 2. Relation entre les teneurs en protéines (MPT, gauche), énergie (VEM, centre), et protéines digestibles dans l'intestin (DVE, droite), d'une part, et la teneur en cellulose, d'autre part, de 20 échantillons issus de cultures immatures des fermes du réseau. Av = avoine, Fe = féverole, Fr = froment, Or = orge, Po = pois fourrager, RGI = ray-grass italien, Se = seigle, Tv = trèfle violet, Ve = vesce. Se référer au Tableau 5 pour la composition au semis des mélanges CI1 à CI4.



La teneur en cellulose des cultures immatures recensées variait de 24 à 38 % de MS. La teneur en protéines, quant à elle, s'échelonnait entre 5,2 et 12,6 % de MS pour la plupart des échantillons sauf trois, issus de méteils (TrFrAvPoVe et TrSeAvPoVe), montrant des teneurs en protéines de 18

à 19 % (Figure 2). Les teneurs en énergie variaient de 538 à 843 VEM/kg MS, et les teneurs en DVE, de 24 à 76 g/kg MS. Celles-ci sont corrélées à la teneur en cellulose : au plus la teneur en cellulose est élevée (fourrage récolté à un stade de développement relativement avancé), au

plus les teneurs en VEM et en DVE sont faibles. D'après Stilmant *et al.* (2005), le stade optimal de récolte se situe entre 30 et 40 % de MS, ce qui correspond à la fin du stade « grain laitex », début du stade « grain pâteux ».

LES AVANCÉES DU BIO

4. Les cultures moissonnées

Composition des mélanges

Les cultures moissonnées incluent les céréales et protéagineux purs ou en mélange. Les céréales pures étaient destinées à l'alimentation animale (épeautre, froment, triticale, orge, avoine) ou humaine (froment et seigle).

Parmi les mélanges céréales-protéagineux moissonnés recensés, on observe :

- La présence de pois, protéagineux ou fourrager, dans tous les mélanges à l'exception d'un seul (orge-avoine) ;
- Des mélanges composés de 2 espèces (froment, orge ou triticale, et pois) ;
- Des mélanges composés de 3 espèces (triticale, épeautre ou orge accompagné d'avoine et de pois, fourrager généralement) ou plus (jusqu'à 5 espèces). À l'exception d'un seul (triticale-pois-féverole), tous ces mélanges contiennent de l'avoine.

La proportion de protéagineux à la récolte n'était malheureusement connue que pour six mélanges (Figure 3). Les mélanges 1 à 4 incluaient une proportion de pois au semis très variable, de 50 % de pois protéagineux, caractérisé par un PMG plus élevé (mélange 1), ou de 4 à 6 % de pois fourrager (mélanges 2 à 4). La proportion de pois à la récolte n'a cependant pas dépassé 5 % quel que soit le mélange. Par ailleurs, deux mélanges, n°5 et n°6, incluaient une proportion de semences fermières issues d'un mélange triticale-pois, renfermant une proportion inconnue de pois fourrager. Ces deux mélanges ont résulté en des proportions de protéagineux à la récolte de 22 à 23 %, suggérant qu'il est possible d'augmenter la proportion de pois fourrager à la récolte via la densité de semis.

Valeur alimentaire

La composition biochimique et la valeur alimentaire des céréales et protéagineux issus du réseau de fermes ont été caractérisées et comparées aux références du CVB (2016). Outre les protéagineux cultivés dans le réseau de fermes (féverole et pois), la graine de lupin blanc a été intégrée (Tableau 6).

Parmi les **graines protéagineuses**, les **pois fourrager** et **protéagineux** forment un ensemble présentant une teneur en protéines (MPT) peu variable (de 19 à 25 % ; 22,3 % en moyenne), qui se distingue de la féverole (de 26 à 35 % ; 30 % en moyenne). Le lupin (référence CVB) se différencie du pois et de la féverole par des teneurs en protéines et en matières grasses (MGr) beaucoup plus élevées (41 % de MPT, 5 % de MGr contre max. 1,6 %

pour le pois et la féverole). Ces trois espèces se différencient également par leur teneur en amidon : 55 % en moyenne pour le pois, 38 % pour la féverole et 7 % pour le lupin.

Les **céréales pures** et **mélanges céréales-protéagineux** recensés au sein du réseau présentaient des teneurs en MPT variant entre 9 à 15 %. Pour une céréale donnée, les teneurs en MPT observées au sein des mélanges incluant du pois ou de la féverole étaient systématiquement plus élevées à celles observées en culture pure. Les teneurs moyennes en MPT les plus élevées (≥ 12 %) ont été observées avec des mélanges à base de **triticale** (TP, TPF, TAPFV), suivies par les mélanges FP et EAP.

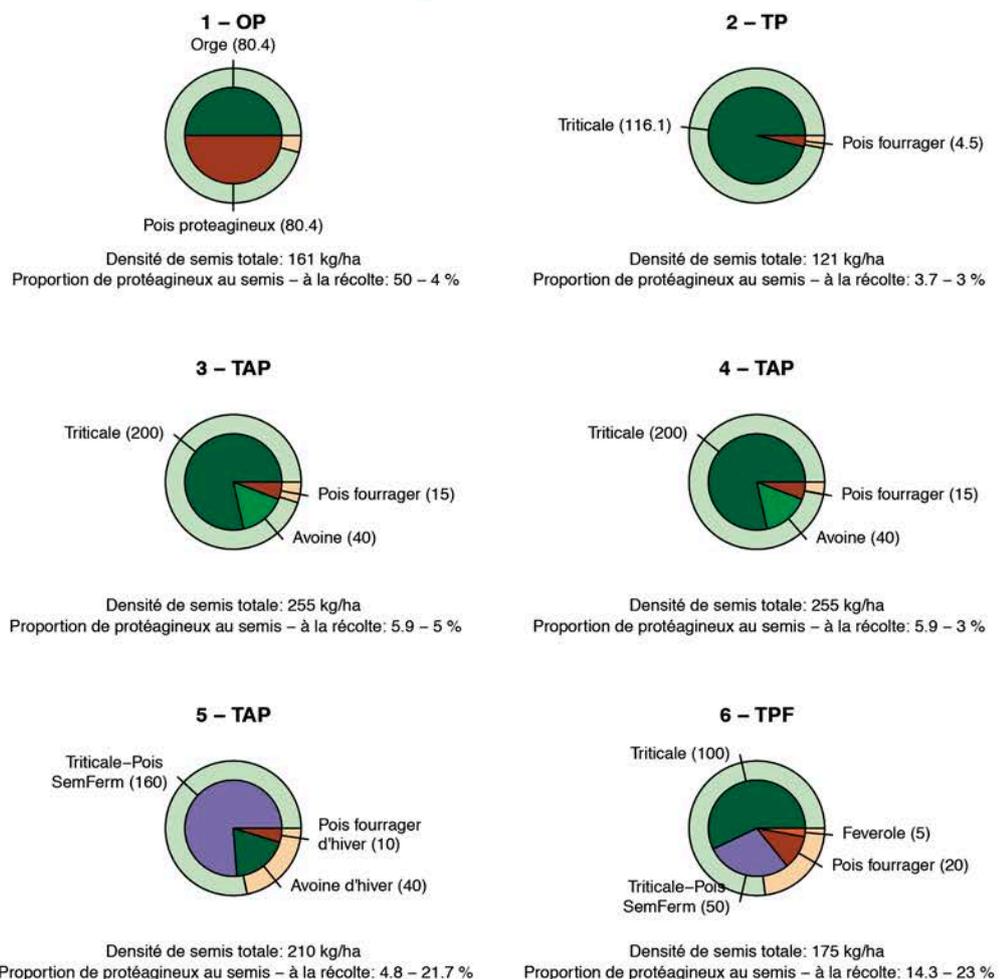
Les teneurs en cellulose étaient naturellement plus élevées chez l'**épeautre** (10 % en culture pure), dont les épillets restent entiers après le battage, suivi par l'avoine et l'orge, dont la graine reste enveloppée par ses glumelles, et enfin, le **triticale** et le **froment**. Les teneurs en amidon étaient plus élevées chez le froment

et le triticale (76 et 74 %, respectivement, en culture pure), suivis par l'orge, et enfin, l'épeautre et l'**avoine**. Finalement, parmi les céréales, l'avoine montre la teneur en MGr est la plus élevée (4 %).

Quant aux **valeurs alimentaires**, les teneurs en énergie des céréales pures ou en mélange avec des protéagineux variaient de 900 à 1180 VEM/kg MS (1057 ± 92). Les teneurs en DVE se situaient entre 56 et 93 g/kg MS (70 ± 13). Teneurs en VEM et en DVE étaient positivement corrélées entre elles et systématiquement plus élevées pour le froment et le triticale, suivis par l'orge, purs ou en mélange.

Globalement, les échantillons recensés à travers le réseau de ferme montraient une composition biochimique proche des références du CVB. Les teneurs en MPT et MGr, en particulier, sont plus faibles, mais peuvent être considérées comme satisfaisantes compte tenu d'une disponibilité en éléments nutritifs potentiellement moins favorable liée aux conditions de l'agriculture biologique.

Figure 3. Composition de mélanges céréales-protéagineux cultivés pour le grain. Le cercle intérieur fournit les densités de semis par hectare pour chaque espèce ; le cercle extérieur fournit la proportion de céréales (vert clair) et de protéagineux (orange clair) à la récolte. SemFerm = semences fermières (mélanges n° 5 et 6).



LES AVANCÉES DU BIO

Tableau 6. Composition biochimique et valeur alimentaire de céréales et protéagineux récoltés pour le grain sec issus du réseau de fermes (Source = BIO2020) et valeurs de références (Source = CVB, 2016)

| Famille | Aliment ¹ | Source | Nb ² | CEL (% MS) | MPT (% MS) | Amidon (% MS) | MGr (% MS) | VEM (/kg MS) | DVE (g/kg MS) | OEB (g/kg MS) |
|--------------|----------------------|---------|-----------------|------------|------------|---------------|------------|--------------|---------------|---------------|
| Céréales | Avoine | BIO2020 | 1 | 9,7 | 9,5 | 46,2 | 3,8 | 1008 | 56,4 | -18,7 |
| | | CVB | 1 | 12,1 | 11,6 | 45,7 | 4,6 | 1034 | 66,1 | -4,6 |
| | Epeautre | BIO2020 | 11 | 9,9 ± 3,1 | 10,3 ± 1,7 | 55,2 ± 4,8 | 0,5 ± 0,8 | 973 ± 25 | 58,4 ± 3,1 | -13,4 ± 12,2 |
| | Froment | BIO2020 | 4 | 2,8 ± 0,5 | 10,5 ± 3,3 | 76,3 ± 6,9 | 0,6 ± 0,6 | 1166 ± 17 | 87,7 ± 11 | -35 ± 21,9 |
| | | CVB | 1 | 2,7 | 13,1 | 70,3 | 1,6 | 1190 | 93,2 | -15,2 |
| | Orge | BIO2020 | 1 | 6,4 | 9,8 | 69,5 | 0,8 | 1014 | 80,2 | -38,4 |
| | | CVB | 1 | 3,1 | 11,5 | 62,3 | 2,1 | 1133 | 88,8 | -27,7 |
| | Triticale | BIO2020 | 2 | 3,5 ± 1,2 | 10,6 ± 2,8 | 74,4 ± 1,7 | 0 ± 0 | 1145 ± 8 | 79,5 ± 6,8 | -30,2 ± 20,8 |
| CVB | | 1 | 2,5 | 12,3 | 67,7 | 1,6 | 1190 | 89,7 | -20,7 | |
| Mélanges | EAP | BIO2020 | 3 | 12,2 ± 4,4 | 11,3 ± 3,4 | 50 ± 4,1 | 0,4 ± 0,7 | 964 ± 40 | 64 ± 11,1 | -11,1 ± 23,7 |
| | FPp | BIO2020 | 1 | 2,9 | 11,8 | 72,3 | 1,5 | 1173 | 81,8 | -22,4 |
| | OA | BIO2020 | 1 | 12,1 | 10,4 | 50,5 | 2,8 | 914 | 47 | -9,3 |
| | OAP | BIO2020 | 1 | 5,5 | 10,8 | 62,8 | 2,1 | 1059 | 76,4 | -24,6 |
| | OP | BIO2020 | 2 | 7 ± 0,4 | 8,9 ± 1,4 | 65,4 ± 1,6 | 1,4 ± 0,6 | 1044 ± 35 | 69,7 ± 6,1 | -38,5 ± 17,6 |
| | TAP | BIO2020 | 4 | 4,7 ± 1 | 9,8 ± 0,6 | 70,8 ± 4,8 | 1,6 ± 0,2 | 1131 ± 63 | 72,7 ± 7,5 | -31,5 ± 6,2 |
| | TAPFV | BIO2020 | 1 | 5,7 | 12,7 | 60,5 | 2,4 | 1103 | 72,8 | -7,2 |
| | TP | BIO2020 | 3 | 3,4 ± 0,3 | 12,1 ± 3,4 | 72,2 ± 7,7 | 0,5 ± 0,7 | 1146 ± 25 | 80,5 ± 5,6 | -17 ± 26,8 |
| | TPF | BIO2020 | 1 | 3 | 14,9 | 64,9 | 0,5 | 1178 | 93,4 | 0,3 |
| Protéagineux | Féverole | BIO2020 | 3 | 6,7 ± 1,8 | 30,3 ± 4,4 | 38,5 ± 8,4 | 1,3 ± 1 | 1144 ± 32 | 104,6 ± 11,7 | 138,3 ± 32,9 |
| | | CVB | 1 | 9,1 | 32,5 | 43,3 | 1,6 | 1176 | 122,7 | 150 |
| | Lupin | CVB | 1 | 15,7 | 41,2 | 7,2 | 5,2 | 1253 | 149,2 | 209,6 |
| | Pois fourrager | BIO2020 | 9 | 4,1 ± 0,8 | 22,2 ± 1,7 | 54,2 ± 2,2 | 0,6 ± 0,3 | 1144 ± 22 | 96,7 ± 6,5 | 67,2 ± 11,7 |
| | Pois protéagineux | BIO2020 | 2 | 3,1 ± 1,4 | 22,4 ± 0,4 | 59 ± 1,6 | 0,5 ± 0,4 | 1137 ± 19 | 94,8 ± 0,4 | 71,3 ± 3,2 |
| | Pois | CVB | 1 | 6,2 | 23,4 | 48 | 1,20 | 1181 | 108,5 | 77,4 |

¹ EAP = épeautre-avoine-pois, FPp = froment-pois protéagineux, OA = orge-avoine, OAP = orge-avoine-pois, OP = orge-pois, TAP = triticale-avoine-pois, TAPFV = triticale-avoine-pois-féverole-vesce, TP = triticale-pois, TPF = triticale-pois-féverole. P = pois fourrager si non précisé.
² Nombre d'échantillons.



**Rue de l'Arbre à la Croix, 279
4460 HORION-HOZEMONT
042/50.11.98
eddy.philippet@gmail.com**

TRACTEURS & MACHINES AGRICOLES







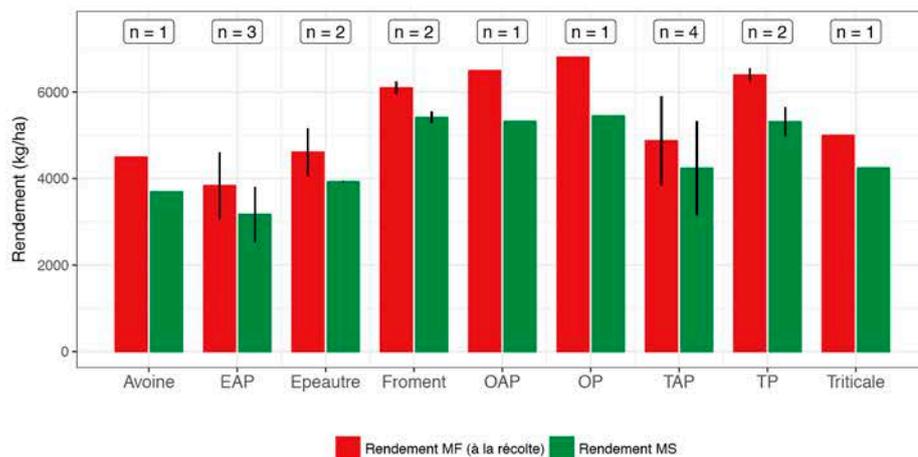


LES AVANCÉES DU BIO

Rendements

Les rendements recensés reposent pour la plupart sur des estimations, les productions étant généralement stockées à la ferme et dédiées à l'alimentation du troupeau. Les rendements en matière sèche variaient du simple au double, oscillant entre 2.500 et 5.600 kg MS/ha (Figure 4). Les données collectées montrent des rendements plus faibles pour l'avoine, l'épeautre et le mélange EAP et plus élevés pour les cultures de froment et mélanges à base d'orge, triticale et pois.

Figure 4. Rendement en matière fraîche (mesuré à la récolte) et à 100 % de matière sèche de cultures de céréales et mélanges céréales-protéagineux cultivées pour le grain. 'n' indique le nombre d'observations (1 observation = 1 ferme * 1 année).



Synthèse

En guise de synthèse, nous avons fait l'exercice d'allouer les ressources alimentaires recensées à différentes catégories animales pour des niveaux de performances animales définis.

Cinq catégories ont été évaluées :

- Vache laitière (VL) de 600 kg produisant en moyenne 6.500 litres de lait par an, TB = 4, TP = 3,3 ;
- Génisse laitière de 15 mois (GL15), 380 kg, dont l'objectif de croissance est de 700 g/j ;
- Vache allaitante de 650 kg (VA), multipare en lactation ;
- Génisse allaitante de 15 mois (GA15), 425 kg, dont l'objectif de croissance est de 750 g/j ;
- Taurillon à l'engrais de 15 mois (T15), 550 kg, dont l'objectif de croissance est de 1,2 kg/j.

Afin de valoriser la valeur alimentaire élevée de l'herbe pâturée, la production laitière a été différenciée selon la saison : une production de 23 litres/jour a été considérée en été (équivalent à 7.000 litres/an), et une production de 19,7 litres/jour en hiver (équivalent à 6.000 litres/an). Pour le troupeau allaitant, les références utilisées sont celles de la race limousine.

Pour chaque catégorie animale, deux rations sont proposées à partir des ressources autoproduites : une ration estivale incluant largement le pâturage et une ration hivernale (Tableau 7, page suivante). En été, une complémentation constituée de triticale et protéagineux est offerte aux catégories les plus exigeantes, vaches laitières (pour les attirer à la traite, en particulier) et taurillons à l'engrais. En hiver, les fourrages les plus riches, ici des préfanés issus de prairies temporaires, leur sont destinés. Aussi bien en été qu'en hiver, 80 % de la ration pour vaches laitières provient de produits herbagers ; la production laitière plus faible en hiver résulte de la qualité alimentaire plus faible des fourrages conservés par rapport à l'herbe pâturée. Les cultures immatures, offrant un fourrage plus grossier, sont réservées aux vaches allaitantes et aux génisses, laitières ou allaitantes. Enfin, un complément énergétique d'épeautre est apporté aux génisses.

Cet exercice théorique montre l'importance de connaître la valeur alimentaire de ses propres fourrages afin de composer des rations autonomes répondant aux besoins de ses animaux. Simple et d'application limitée — les contraintes pédoclimatiques et surfaciques n'ont pas été considérées —, il illustre toutefois les difficultés principales en autonomie alimentaire : parvenir à fournir des rations suffisamment riches en protéines et en énergie pour couvrir les besoins des animaux aux potentiels de production plus élevés, vaches laitières et taurillons à l'engrais.

Malterie du Château®

Malts Bio - Château Nature -

Houblons Bio

Sucre Bio

Une décision pour la Nature

Parfaits pour la bière bio!

Bons pour la Nature!

CERTISYS
BIO CERTIFICATION

www.malterieduchateau.com
info@castlemalting.com
+ 32 (0) 87 662 095

brewit

Available on the App Store | Get it on Google play

Tableau 7. Allocation des ressources fourragères autoproduites (décrites dans les tableaux précédents) à cinq catégories d'animaux distinctes (décrites dans le texte), selon leurs ingestion et besoins journaliers.

| | Valeur alimentaire | | | Élevage laitier | | | Élevage allaitant | | |
|--|--------------------|------|-------|-----------------|--------|------|-------------------|------|------|
| | VEM | DVE | OEB | VL été | VL hiv | GL15 | VA | GA15 | T15 |
| Ingestion journalière (kgMS/j) ¹ | | | | 18,4 | 17,3 | 8,2 | 12,5 | 7,5 | 9,2 |
| Besoins journaliers en VEM/kgMS ¹ | | | | 887 | 799 | 755 | 709 | 775 | 938 |
| Besoins journaliers en DVE/kgMS ¹ | | | | 73,0 | 66,0 | 41,6 | 30,3 | 33,8 | 56,0 |
| Ration estivale (kg MS d'aliment/j) | | | | | | | | | |
| Herbe pâturée | 954 | 90,9 | 22,4 | 15 | | 6 | 12,5 | 5,5 | 6,8 |
| Préfané de PP | 796 | 61,4 | -4,0 | | | | | | |
| Foin de PP | 757 | 53,3 | -48,0 | 1 | | 1,7 | | 1,5 | |
| TAP, TAPFV, TP ou TPF | 1140 | 79,9 | -13,9 | 2,4 | | | | | 2,4 |
| Épeautre | 973 | 58,4 | -13,4 | | | 0,5 | | 0,5 | |
| Ration hivernale (kg MS d'aliment/j) | | | | | | | | | |
| Préfané de PP | 796 | 61,4 | -4,0 | | | 2 | | 2 | |
| Foin de PP | 757 | 53,3 | -48,0 | | | 1,2 | 2,5 | 1 | |
| Préfané de PT | 815 | 64,0 | 12,3 | | 11,3 | | | | 5,7 |
| Foin de PT | 741 | 55,6 | -34,5 | | 2,5 | | 2,5 | | |
| Cultures immatures | 759 | 47,2 | -0,2 | | | 4 | 7,5 | 4 | |
| TAP, TAPFV, TP ou TPF | 1140 | 79,9 | -13,9 | | 3,5 | | | | 3,5 |
| Épeautre | 973 | 58,4 | -13,4 | | | 1 | | 0,5 | |

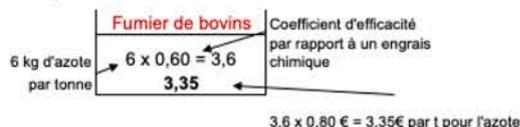
¹ Sources : La génisse laitière MCMA 09-1998, La vache allaitante MCMA 06-1996, Programme de Développement des Zones rurales (PDZR, Wallonie).

Références

- CVB (2016). Veevoedertabel. Chemische samenstellingen en nutritionele waarden van voedermiddelen. (<http://www.cvbdiervoeding.nl/>)
- Decruyenaere V., Agneessens R., Toussaint B., Anceau C., Goffaux M.-J., Oger R. (2011). Qualité du fourrage en Région Wallonne. REQUASUD. 32 p.
- Fourrages-Mieux (2014). Vade Mecum la culture de luzerne (<http://www.fourragesmieux.be/>).
- PAMESEB (2018). CRA-W/Réseau de stations agro-météorologiques. (<http://www.pameseb.be/>).
- Stilmant D., Seutin Y., Knoden D., Luxen P., Nihoul P. (2005). Les céréales immatures, une source d'énergie alternative pour les ruminants dans des zones peu aptes à la culture du maïs. Les livrets de l'agriculture n°10, SPIW. 38 p.

Valeur des engrais de ferme, janvier 2019

Julien Goffin, Biowallonie & Agraost



Deux tableaux présentent la fertilisation des prairies permanentes et des cultures. Dans le cas des prairies permanentes, l'usage du phosphate naturel est recommandé comme engrais de fond agissant pendant plusieurs années. Il a un effet chaulant (équivalent base + 25) et le phosphore est solubilisé en condition acide. Ceci se justifie lorsque les prairies permanentes sont acides avec un pH KCl inférieur à 5,5.

Tableau 1. Valeurs des engrais de ferme en prairie permanente – Janvier 2019. Par comparaison aux engrais minéraux, TVA incluse, en vrac, départ négoce.

| Éléments | Fumier de bovins | Fumier de bovins composté | Lisier de bovins | Digestat de bio-méthanisation | Lisier de porcs | Fumier de poules | Valeur vrac en ferme €/unité(*) |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| MS | 24 % | 25 % | 7,2 % | 7,1 % | 7,4 % | 48 % | |
| Carbone | 9,1 % | 9,3 % | 3,1 % | 2,8 % | 3,4 % | 21,4 % | |
| Matière organique | 15,6 % | 16,0 % | 5,4 % | 4,8 % | 5,8 % | 36,8 % | |
| N total | $6 \times 0,60 = 3,6$ 3,35 | $6,7 \times 0,75 = 5,03$ 4,67 | $3,5 \times 0,70 = 2,45$ 2,28 | $4,3 \times 0,70 = 3,01$ 2,80 | $5,9 \times 0,70 = 4,13$ 3,84 | $22 \times 0,75 = 16,5$ 15,35 | Nitrate d'ammoniac (*) 0,93 |
| P ₂ O ₅ | 4,6 6,99 | 5 7,60 | 1,8 2,74 | 2 3,04 | 4 6,08 | 15 22,80 | Phosphate naturel (**) 1,52 |
| K ₂ O | 9 4,77 | 10 5,30 | 4,1 2,17 | 4 2,12 | 5 2,65 | 15 7,95 | 0,53 |
| MgO | 2,2 1,32 | 2,2 1,32 | 1,1 0,66 | 0,9 0,54 | 2 1,20 | 8 4,80 | 0,60 |
| CaO | 6,2 0,62 | 10 1,00 | 2,1 0,21 | 2,5 0,25 | 4 0,40 | 33 3,30 | 0,10 |
| Na ₂ O | 0,9 0,27 | 1 0,30 | 0,7 0,21 | 0,8 0,24 | 1,5 0,45 | 2,1 0,63 | 0,30 |
| Valeur totale/t produit frais | 17,32 | 20,19 | 8,27 | 8,99 | 14,62 | 54,83 | |

(*) Urée : 0,74 € / unité Solution azotée : 0,83 € / unité (**) Phosphore soluble (TSP) : 0,84 € / unité

L'autre tableau concerne les cultures et les prairies temporaires qui sont généralement installées en rotation sur des sols dont le pH est proche de la neutralité. Les apports de phosphore soluble agissant rapidement, sont indiqués dans ces conditions.

Tableau 2. Valeurs des engrais de ferme en grande culture (betteraves, maïs...) – Janvier 2019. Par comparaison aux engrais minéraux, TVA incluse, en vrac, départ négoce.

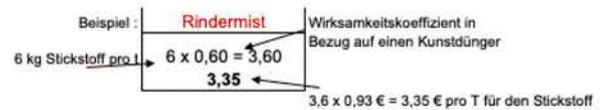
| Éléments | Fumier de bovins | Fumier de bovins composté | Lisier de bovins | Digestat de bio-méthanisation | Lisier de porcs | Fumier de poules | Valeur Vrac en ferme €/unité(*) |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| MS | 24% | 25% | 7,2% | 7,1% | 7,4% | 48% | |
| teneur en C | 9,1% | 9,3% | 3,1% | 2,8% | 3,4% | 21,4% | |
| Matière organique | 15,6% | 16,0% | 5,4% | 4,8% | 5,8% | 36,8% | |
| N total | $6 \times 0,60 = 3,6$ 3,35 | $6,7 \times 0,75 = 5,03$ 4,67 | $3,5 \times 0,70 = 2,45$ 2,28 | $4,3 \times 0,70 = 3,01$ 2,80 | $5,9 \times 0,70 = 4,13$ 3,84 | $22 \times 0,75 = 16,5$ 15,35 | Nitrate d'ammoniac (*) 0,93 |
| P ₂ O ₅ | 4,6 3,86 | 5 4,20 | 1,8 1,51 | 2 1,68 | 4 3,36 | 15 12,60 | Phosphate soluble TSP (**) 0,84 |
| K ₂ O | 9 4,77 | 10 5,30 | 4,1 2,17 | 4 2,12 | 5 2,65 | 15 7,95 | 0,53 |
| MgO | 2,2 1,32 | 2,2 1,32 | 1,1 0,66 | 0,9 0,54 | 2 1,20 | 8 4,80 | 0,60 |
| CaO | 6,2 0,62 | 10 1,00 | 2,1 0,21 | 2,5 0,25 | 4 0,40 | 33 3,30 | 0,10 |
| Na ₂ O | 0,9 0,27 | 1 0,30 | 0,7 0,21 | 0,8 0,24 | 1,5 0,45 | 2,1 0,63 | 0,30 |
| Valeur totale/t produit frais | 14,19 | 16,79 | 7,04 | 7,63 | 11,90 | 44,63 | |

(*) Urée : 0,74 € / unité Solution azotée : 0,83 € / unité (**) Phosphate naturel : 1,52 € / unité

Requisasud Licence n° AO3/2019 sauf Fumier Composté et Digestat (Agra-Ost, projet de recherche Contasol et Ecobiogaz)

Wert der Hofdünger Januar 2019

Übersetzung : Julien Goffin, Biowallonie & Agraost



Zwei Tabellen detaillieren die Düngung des Dauergrünlands und des Ackerlandes. Im Dauergrünland, das üblicherweise auf Böden mit saurem pH-Wert angelegt, ist der Gebrauch natürlichen Phosphors als Grunddüngung zu empfehlen, die während mehrerer Jahre Wirkung zeigt. Es hat einen Kalk-Effekt (Säure-Basen-Wert + 25) und der Phosphor löst sich unter sauren Bedingungen auf. Dies ist günstig im Grünland, dessen pH Wert sauer ist (pHKCL unter 5,5).

Werte der tierischen Hofdünger im Dauergrünland – Januar 2019. Im Vergleich zur min. Düngung, MWSt. einbegriffen, Schüttgut, ab Händler

| Düngertyp | Rindermist | Mistkompost | Rindergülle | Gärrest | Schweinegülle | Hühnermist | Wert € / Einheit (*) |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| TM | 24% | 25% | 7,2% | 7,1% | 7,4% | 48% | |
| Kohlenstoff | 9,1% | 9,3% | 3,1% | 2,8% | 3,4% | 21,4% | |
| Organische Materie | 15,6% | 16,0% | 5,4% | 4,8% | 5,8% | 36,8% | |
| N total | $6 \times 0,60 = 3,6$ 3,35 | $6,7 \times 0,75 = 5,03$ 4,67 | $3,5 \times 0,70 = 2,45$ 2,28 | $4,3 \times 0,70 = 3,01$ 2,80 | $5,9 \times 0,70 = 4,13$ 3,84 | $22 \times 0,75 = 16,5$ 15,35 | KAS (*) 0,93 |
| P ₂ O ₅ | 4,6 6,99 | 5 7,60 | 1,8 2,74 | 2 3,04 | 4 6,08 | 15 22,80 | Naturphosphat (**) 1,52 |
| K ₂ O | 9 4,77 | 10 5,30 | 4,1 2,17 | 4 2,12 | 5 2,65 | 15 7,95 | 0,53 |
| MgO | 2,2 1,32 | 2,2 1,32 | 1,1 0,66 | 0,9 0,54 | 2 1,20 | 8 4,80 | 0,60 |
| CaO | 6,2 0,62 | 10 1,00 | 2,1 0,21 | 2,5 0,25 | 4 0,40 | 33 3,30 | 0,10 |
| Na ₂ O | 0,9 0,27 | 1 0,30 | 0,7 0,21 | 0,8 0,24 | 1,5 0,45 | 2,1 0,63 | 0,30 |
| Wert/t frisch | 17,32 | 20,19 | 8,27 | 8,99 | 14,62 | 54,83 | |

(*) Harnstoff : 0,74 € / Einheit Löslicher Stickstoff : 0,83 € / Einheit (**) Lösliches Phosphat : 0,84 € / Einheit

Die andere Tabelle bezieht sich auf Ackerkulturen und auf Wechselgrünland, die üblicherweise in Rotation auf Böden angelegt sind, deren pH sich nahe der Neutralität befindet. Unter solchen Bedingungen ist die Zufuhr von löslichem und schnell wirkendem Phosphor zu empfehlen.

Werte der tierischen Hofdünger im Ackerbau (Futtermühen, Mais,...) – Januar 2019. Im Vergleich zur min. Düngung, MWSt. einbegriffen, Schüttgut, ab Händler

| Düngertyp | Rindermist | Mistkompost | Rindergülle | Gärrest | Schweinegülle | Hühnermist | Wert € / Einheit (*) |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| TM | 24% | 25% | 7,2% | 7,1% | 7,4% | 48% | |
| Kohlenstoff | 9,1% | 9,3% | 3,1% | 2,8% | 3,4% | 21,4% | |
| Organische Materie | 15,6% | 16,0% | 5,4% | 4,8% | 5,8% | 36,8% | |
| N total | $6 \times 0,60 = 3,6$ 3,35 | $6,7 \times 0,75 = 5,03$ 4,67 | $3,5 \times 0,70 = 2,45$ 2,28 | $4,3 \times 0,70 = 3,01$ 2,80 | $5,9 \times 0,70 = 4,13$ 3,84 | $22 \times 0,75 = 16,5$ 15,35 | KAS (*) 0,93 |
| P ₂ O ₅ | 4,6 3,86 | 5 4,20 | 1,8 1,51 | 2 1,68 | 4 3,36 | 15 12,60 | Lösliches Phosphat TSP (**) 0,84 |
| K ₂ O | 9 4,77 | 10 5,30 | 4,1 2,17 | 4 2,12 | 5 2,65 | 15 7,95 | 0,53 |
| MgO | 2,2 1,32 | 2,2 1,32 | 1,1 0,66 | 0,9 0,54 | 2 1,20 | 8 4,80 | 0,60 |
| CaO | 6,2 0,62 | 10 1,00 | 2,1 0,21 | 2,5 0,25 | 4 0,40 | 33 3,30 | 0,10 |
| Na ₂ O | 0,9 0,27 | 1 0,30 | 0,7 0,21 | 0,8 0,24 | 1,5 0,45 | 2,1 0,63 | 0,30 |
| Wert/t frisch | 14,19 | 16,79 | 7,04 | 7,63 | 11,90 | 44,63 | |

(*) Harnstoff : 0,74 € / Einheit Löslicher Stickstoff : 0,83 € / Einheit (**) Naturphosphat : 1,52 € / Einheit
 Requisad Lizenz Nr. A03/2019 außer Mistkompost und Gärrest (Agra-Ost, Projekt Contasol und Ecobiogaz)