

# Plantes fourragères alternatives en tant que dérobée

Rainer Frick, Edwige Dereuder, Cédric Coudry, Elisa Perotti, Sébastien Dubois et Massimiliano Probo  
Agroscope, 1725 Posieux, Suisse

Renseignements: Rainer Frick, e-mail: [rainer.frick@agroscope.admin.ch](mailto:rainer.frick@agroscope.admin.ch)  
<https://doi.org/10.34776/afs17-20> Date de publication: 26 février 2026



**Fig. 1 |** Vitrine d'essai de plantes fourragères alternatives à Changins (VD). Au premier plan se trouve le millet perlé.  
(Photo: Rainer Frick, Agroscope)

## Résumé

Dans le contexte du changement climatique, l'intérêt pour les plantes fourragères alternatives provenant des régions tropicales, asiatiques ou méditerranéennes augmente. En effet, ces plantes ont la capacité de produire de la biomasse même lorsque l'approvisionnement en eau est limité. Agroscope a mené un essai sur petites parcelles avec une vingtaine d'espèces pour tester leurs aptitudes en tant que culture dérobée. Leur croissance, leur rendement et leur valeur nutritive ont été examinés. En complément, une étude bibliographique a rassemblé les connaissances actuelles sur les espèces qui pourraient être intéressantes à cet égard. L'essai a montré que les plantes C4 comme le sorgho, le moha, le millet perlé et le teff peuvent considérablement produire de la biomasse. Malheu-

reusement, le fourrage de ces espèces est fibreux et plutôt pauvre en énergie. Certaines plantes, en particulier l'avoine rude, le sulla, le riz fourrager, le nyger et le sarrasin tatarique présentent en revanche des valeurs nutritives intéressantes. En outre, plusieurs espèces comme le lupin bleu, la luzerne annuelle, la lentille fourragère et le trèfle raboteux ne donnent pas satisfaction en termes de levée et de couverture du sol. Pour pouvoir mieux exploiter le potentiel des espèces testées, celles-ci devraient être associées à d'autres plantes fourragères, dans l'objectif de créer des mélanges adaptés aux situations de sécheresse.

**Key words:** forage production, catch crops, alternative plant species, forage quality, yield, dry conditions.

## Introduction

Afin de garantir l'approvisionnement en fourrage grossier pendant les mois d'été, les cultures fourragères en interculture sont désormais indispensables dans les exploitations bovines. Les dérobées d'été utilisées en Suisse sont principalement composées de trèfles annuels et de ray-grass d'Italie. Ces mélanges répondent parfaitement aux attentes en matière de rendement et de qualité fourragère, pourvu que l'approvisionnement en eau durant la croissance soit suffisant. En raison des sécheresses répétées des dernières années, les plantes fourragères alternatives suscitent un certain intérêt. Ces espèces ont l'avantage d'être plus adaptées au sec et de pouvoir assurer une croissance durant une période critique. La présente étude rassemble les connaissances disponibles à ce jour sur une sélection d'espèces particulières dont l'utilisation comme culture dérobée est encore peu connue dans notre pays. De plus, une plateforme de plusieurs espèces réalisée à Changins en 2020 a offert la possibilité de les tester dans les conditions locales en termes de croissance, de rendement et de valeur nutritive (fig. 1).

## Matériel et méthodes

### Cultures étudiées

Pour la présente étude, nous avons pris en compte au total 18 espèces végétales (tab. 1). Voici une brève description des différentes espèces:

**Sorgho multicoupes** (*Sorghum bicolor* (L.) Moench): Originaire des régions tropicales, le sorgho est une plante C4 qui valorise bien les températures élevées. Il a une croissance rapide et dispose d'un profil racinaire dense qui lui permet une bonne valorisation de l'eau disponible. Les variétés multicoupes possèdent une forte capacité de repousse. On distingue deux types de sorgho multicoupes: les variétés hybrides (*S. bicolor* ou *S. bicolor* x *S. sudanense*) prédestinées à la fauche (fourrage vert, ensilage) et les variétés du type «Sudangras» (*S. sudanense*) qui se prêtent mieux à la pâture. Les jeunes plantes de sorgho contiennent beaucoup de dhurrine (métabolite précurseur de l'acide cyanhydrique). Cette substance peut causer des problèmes d'intoxication pour les ruminants (Getachew *et al.*, 2016; Gleadow *et al.*, 2002).

**Millet** (*Pennisetum glaucum*) (fig. 1): Le millet perlé fourrager, une graminée C4 originaire du Sahel, apprécie également bien les températures élevées et est encore moins exigeant en eau que le sorgho. Il possède un

système racinaire fasciculé et profond qui restructure bien les sols. Les sols lourds et à eau stagnante ne lui conviennent pas. Il fait plusieurs repousses et possède une forte capacité de tallage. Il permet jusqu'à trois utilisations par an. Ses tiges sont assez fines et sa valeur alimentaire est meilleure que celle du sorgho. Contrairement au sorgho, il ne pose pas de problème de toxicité aux stades jeunes, ce qui facilite sa valorisation par pâturage, d'autant plus que son épiaison est très tardive pour les variétés fourragères (Raitier, 2018).

**Moha** (*Setaria italica*) (fig. 2): Le moha est une graminée annuelle C4 originaire de Chine qui est également bien adaptée à la sécheresse. Il se développe sur tous les types de sol pas excessivement humides. Il est très sensible au froid et au gel. C'est une espèce monocoupe qui ne repousse pas ou très peu après la fauche. Il est peu apprécié par le bétail au pâturage. Sa valeur alimentaire est faible et chute fortement à partir de l'épiaison. Pour l'utilisation fourragère, il faut donc donner préférence aux variétés tardives (Raitier, 2018; Teutsch, 2009).

**Teff** (*Eragrostis tef*) (fig. 3): Originaire d'Éthiopie, cette graminée fourragère annuelle C4 est peu exigeante en termes de sol et de climat. Le teff préfère les sols neutres à légèrement acides et pousse dans une large plage de températures. Il est multicoupe et peut être utilisé de différentes manières (fauche et pâturage). Son système racinaire est peu profond, mais le teff présente néanmoins une bonne tolérance au stress hydrique. Ses semences très fines (poids de mille graines < 0,5 g) nécessitent un semis superficiel sur un lit de semence bien préparé. Il peut être semé jusqu'à la mi-juillet. En raison de sa sensibilité au gel, il faut éviter un semis trop précoce. Le fourrage du teff est moins fibreux et de meilleure qualité que celui du moha (Miller, 2010; Tefera *et al.*, 2006).

**Avoine rude** (*Avena strigosa*) (fig. 4): Cette céréale est originaire d'Europe (Espagne, Portugal) et a été utilisée en Amérique du Sud pour la production fourragère. L'avoine rude est assez robuste et peu exigeante par rapport au sol et aux conditions climatiques. Grâce à son système racinaire fasciculé, il devrait disposer d'une assez bonne résistance au sec. Il supporte mal le gel prononcé pendant l'hiver. Comparé à l'avoine fourrager, ses rendements sont similaires et sa sensibilité à la rouille couronnée est moindre. Le fourrage a une bonne digestibilité avec des valeurs élevées en matière azotée.

Pour les semis de printemps, il convient de choisir des variétés de maturité tardive (Dial, 2014; Gold Steinberg *et al.*, 2005).

**Riz fourrager** (*Oryza sativa*) (fig. 5): Le riz est une graminée annuelle à touffes. C'est une plante cultivée très ancienne (environ 6500 ans avant Jésus-Christ). Le riz est tout d'abord destiné à l'alimentation humaine. Dans les pays tropicaux, il permet 2 à 3 récoltes par an. La plupart des variétés de riz ont besoin de beaucoup d'eau pour pousser; quelques variétés poussent également lorsqu'elles sont semées de manière conventionnelle («riz de montagne»). Pour une croissance optimale, le riz a besoin de températures de jour de 20 à 30 °C et de >15 °C de nuit. Lorsque les températures nocturnes sont plus fraîches, il cesse sa croissance en longueur. Il a besoin de sols fertiles avec un pH de >6,5. L'utilisation du riz comme plante fourragère pour les ruminants est encore très peu connue dans notre pays. La plante entière est peu fibreuse et riche en protéines brutes. Dans les pays tropicaux, le riz fourrager est souvent cultivé en association avec du maïs, du sorgho ou du niébé (Butterworth, 1964).

**Caméline** (*Camelina sativa*) (fig. 6): La caméline est une crucifère à croissance rapide. Elle se cultive sur tous les types de sol mais n'aime pas les sols à eau stagnante. Sa racine pivotante restructure bien le sol. Elle a une bonne tolérance aux conditions fraîches mais résiste mieux que le colza aux fortes chaleurs et au manque d'eau. Elle est peu sensible au froid. Elle peut être semée de fin mars jusqu'à mi-août. La caméline produit moins de biomasse que les autres crucifères (colza, chou, radis). En cas d'utilisation comme plante entière pour l'affouragement en vert, on doit donner préférence aux variétés plutôt tardives et la récolter avant la formation des graines. La caméline s'associe bien aux trèfles annuels et au pois fourrager (Agridea, 2013).

**Nyger** (*Guizotia abyssinica*) (fig. 7): Le nyger fait partie des composées et est d'origine africaine. Sous nos latitudes, il est surtout utilisé comme engrais vert. Grâce à sa racine pivotante, il a un effet positif pour restructurer le sol entre deux cultures principales. Il se cultive sur tous les types de sol et présente une croissance rapide. Ses besoins élevés en températures à la levée et sa grande sensibilité au gel rendent son implantation parfois difficile. De plus, le nyger a des besoins en eau importants. Les plantes récoltées sont pauvres en matière sèche et très peu fibreuses, mais son fourrage présente une bonne digestibilité (Arvalis, 2016).

**Sarrasin tatarique** (*Fagopyrum tataricum* L.) (fig. 8): Le sarrasin tatarique ou blé noir fourrager est une plante cultivée très ancienne originaire du sud-ouest de la Chine. Il fait partie des polygonacées et est aujourd'hui cultivé dans des pays tels que la Chine, l'Inde, le Pakistan, le Bhoutan et le Népal à des altitudes comprises entre 400 et 4000 mètres. Il sert exclusivement à la production de graines riches en protéines, en graisses précieuses, en vitamines et en minéraux. On en sait encore peu sur son utilisation comme plante fourragère. Le sarrasin tatarique a une durée de croissance de 60 à 110 jours. Sous nos latitudes, il peut être semé d'avril à mi-août. Il se prête bien comme engrais vert pour plusieurs raisons: racine pivotante, excellent re-structurant du sol, bon précédent pour les céréales, très résistant aux maladies, peu exigeant en azote. De plus, il présente une bonne tolérance à la sécheresse (Björkmann, 2010; Jacquemart *et al.*, 2012).

**Lentille fourragère** (*Lens nigricans*) (fig. 9): La lentille est une légumineuse annuelle qui vient d'Amérique du Nord. La plante est peu exigeante envers le sol et la fertilisation. Elle peut être semée de juin à mi-août. La levée est assez lente et la couverture du sol plutôt moyenne. Elle dispose d'une bonne tolérance aux conditions fraîches et chaudes. Sa production en biomasse est plutôt faible. En revanche, la qualité fourragère est intéressante (peu de fibres, riche en protéine brute, bonne digestibilité) (Arvalis, 2020).

**Lupin bleu** (*Lupinus angustifolius*) (fig. 10): Le lupin bleu est une légumineuse annuelle. Comme toutes les légumineuses, il capte l'azote de l'air et le restitue au sol. Le lupin bleu se cultive pour l'alimentation animale et comme engrais vert. Ayant ses origines dans les pays méditerranéens, le lupin bleu est aujourd'hui cultivé dans le nord de l'Europe, ainsi qu'en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Afrique du Sud et aux États-Unis. Le lupin bleu préfère les sols légers, bien drainés, légèrement acides (pH < 7) ou neutres. Exigeant en chaleur, il résiste bien aux périodes sèches. Lors d'un semis effectué au printemps, le lupin bleu est exposé aux risques de gel. Il a une durée de végétation d'environ 120 à 140 jours. Sa production en biomasse est plutôt faible. Lorsqu'il est utilisé comme engrais vert, le lupin bleu doit être fauché avant la formation des graines (Agridea, 2008).

**Luzerne annuelle** (*Medicago scutellata*) (fig. 11): La *Medicago scutellata*, connue sous le nom de luzerne à écussons, est une plante provenant du bassin méditerranéen, où elle affectionne les sols secs et pierreux. Elle établit une relation symbiotique avec la bactérie fixatrice



*Sinorhizobium meliloti*. Contrairement à d'autres légumineuses fourragères, elle est robuste et peut être cultivée jusqu'à 1100 mètres d'altitude. Elle se contente de faibles précipitations et tolère bien la sécheresse. Préférant les sols secs et plutôt calcaires (pH > 7), elle craint l'humidité stagnante. Grâce à sa croissance dense, elle supprime efficacement les adventices. En agriculture biologique, elle est également utilisée pour les sous-semis dans les céréales. Elle peut être semée du début avril à mi-août. Son rendement est plutôt moyen, mais son fourrage est de grande qualité et riche en protéines (INRA, 1978).

**Chanvre du Bengale** (*Crotalaria juncea*) (fig. 12): Le chanvre du Bengale est une légumineuse tropicale qui est aujourd'hui cultivée en Inde, au Bangladesh, au Pakistan et au Brésil. La plante sert surtout comme engrais vert mais également comme biocarburant (fibres lignifiées) et comme plante fourragère pour les moutons. Le chanvre du Bengale a une croissance rapide et les plantes atteignent une hauteur de 2 à 3 mètres. L'ombre du couvert végétal réduit fortement le développement des adventices. Il est bien adapté aux zones chaudes et semi-arides, et grâce à sa racine pivotante, il tolère très bien la sécheresse. Par rapport au sol, il est peu exigeant mais craint les sols trop humides. En raison de ses teneurs en alcaloïdes du genre *Crotalaria*, il est toxique pour les chevaux. Il peut être semé de début juin jusqu'à mi-août (Wikipedia, 2024).

**Sulla** (*Hedysarum coronarium*) (fig. 13): Le sulla est une légumineuse bisannuelle, originaire des régions méditerranéennes où elle est employée pour la production fourragère. Comparé aux variétés locales, le cultivar «coronarium» est plus productif. Le sulla est une plante de grande taille pouvant atteindre 150 cm de hauteur au stade floraison. Doté de racines puissantes, il a la capacité de résister au stress hydrique. Le sulla laisse une bonne quantité d'azote fixée par voie atmosphérique aux cultures suivantes. Son fourrage se distingue par ses teneurs élevées en protéine brute et en tannins. Le sulla a besoin d'un hiver doux à frais (températures minimales de +3 °C en janvier). Une pluviométrie annuelle comprise entre 400 et 1000 mm est optimale. Il préfère les sols argilo-calcaires bien drainés. Le sulla est adapté aux journées courtes, son semis est donc indiqué soit au printemps, soit vers l'automne. Le fourrage récolté peut être ensilé, séché ou affouragé en vert. Pour la conduite en pâturage, il est recommandé d'associer le sulla à une graminée (ray-grass hybride, dactyle) (INRA, 1978).

**Trèfle raboteux** (*Trifolium squarrosum*) (fig. 14): Le trèfle raboteux ou trèfle écaillé est une légumineuse annuelle. C'est une plante adaptée aux milieux médi-

terraneés tout en supportant aussi les températures plus basses. Le trèfle raboteux se caractérise par un port érigé et un grand nombre de feuilles. Il résiste moins bien à la sécheresse que le trèfle d'Alexandrie mais supporte mieux le froid (jusqu'à -7 °C). Le trèfle raboteux s'adapte bien aux différents types de sol. Il peut être fauché ou pâturé et il n'est pas météorisant. Le trèfle raboteux permet d'effectuer plusieurs utilisations et peut être semé du printemps jusqu'au début de l'automne. Il s'associe bien au ray-grass. Son fourrage présente une bonne qualité avec des teneurs élevées en protéine brute.

**Niébé** (*Vigna unguiculata*): Le niébé est une plante annuelle, généralement cultivée pour son grain qui est riche en protéine et en glucides. Parmi les nombreuses variétés, certaines sont davantage fourragères. Le port est dressé ou étalé selon les variétés. Le niébé se cultive au Sud des Etats Unis, en Afrique, en Asie et dans les pays tropicaux et subtropicaux. Le cycle végétatif comprend, selon la variété, 70 à 120 jours entre le semis et les premières graines mûres. Le niébé est une des espèces les plus résistantes à la sécheresse. Son aire d'extension se situe entre 300 et 1000 mm de précipitations. En matière de sol, il n'a pas de préférence stricte, mais celui-ci doit être bien drainé. Etant une légumineuse, le niébé n'a pas besoin d'azote. Comme plante fourragère, son semis se combine souvent avec du sorgho fourrager (Madamba et al., 2006; Göhl, 1982).

**Lablab** (*Dolichos lablab* L.) (fig. 15): Comme le niébé, le lablab est une légumineuse à cycle court originaire d'Afrique ou d'Inde. Les plantes sont utilisées soit comme fourrage pour le bétail (plante entière) soit pour l'alimentation humaine (grains). Les feuilles de la plante sont particulièrement riches en protéine brute. Le fourrage peut être donné vert ou conservé sous forme d'ensilage ou de foin. Le lablab se cultive aujourd'hui en Amérique du Sud et centrale, en Inde, en Chine, en Asie du Sud-Est et en Australie. Le lablab préfère un climat chaud avec des températures journalières comprises entre 18 et 35 °C et des précipitations de 650 à 2500 mm. Il supporte mieux les températures fraîches que le niébé. Grâce à ses racines profondes, il est bien adapté aux situations de sécheresse. Le lablab a une forte capacité à enrichir le sol en azote. Pour la fixation symbiotique de l'azote, il est préférable que les semences soient inoculées avec des rhizobiums. Le lablab s'associe très bien au sorgho ou au maïs qui servent de tuteur pour sa croissance. De plus, la culture mixte de sorgho ou de maïs avec du lablab permet d'améliorer considérablement la teneur en protéines de l'ensilage conservé (Mullen et al., 2003; Murphy et al., 1999).





**Fig. 2 | Moha**



**Fig. 3 | Teff**



**Fig. 4 | Avoine rude**



**Fig. 5 | Riz fourrager**



**Fig. 6 | Caméline**



**Fig. 7 | Nyger**



**Fig. 8 | Sarrasin tatarique**



**Fig. 9 | Lentille fourragère**





Fig. 10 | Lupin bleu



Fig. 11 | Luzerne annuelle



Fig. 12 | Chanvre du Bengale

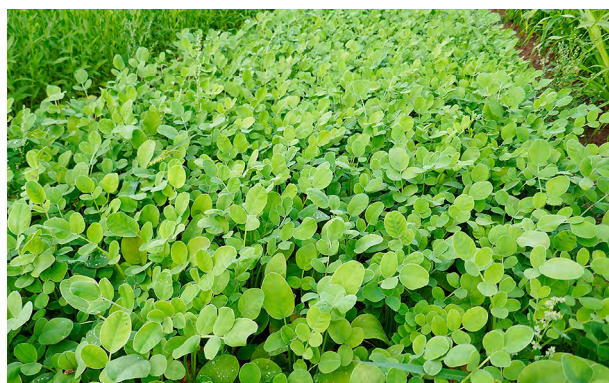


Fig. 13 | Sulla

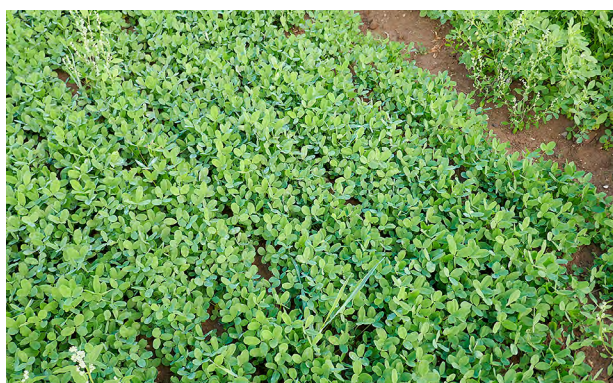


Fig. 14 | Trèfle raboteux

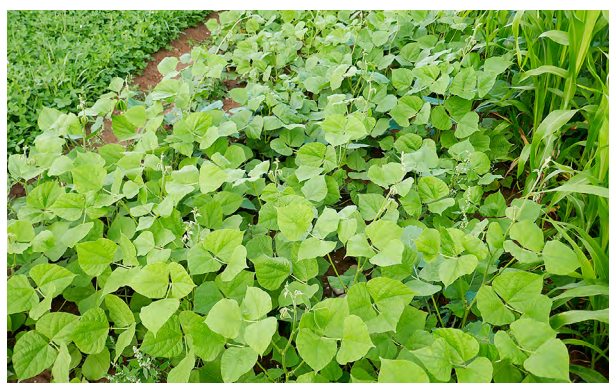


Fig. 15 | Lablab

### Mise en place de l'essai

Pour l'essai qui a été mis en place en 2020, nous avons testé plus de 25 espèces fourragères alternatives. Pour cette publication, nous avons retenu les 20 variantes présentées dans le tableau 1. Toutes les espèces ont été semées en pur, à l'exception du niébé et du lablab, qui ont également été associés au sorgho multicoups. Un mélange standard de dérobée (Mst 106) a également été mis en place pour pouvoir comparer les rendements. La parcelle d'essai se situait sur le domaine d'Agroscope à Changins (VD) à une altitude de 430 m sur un sol ar-

gileux avec une faible teneur en matière organique. Le semis de l'essai a été effectué le 6 août 2020 après une céréale. La parcelle a été préparée par un labour et un passage de herse rotative. L'essai a été conçu sur des petites parcelles d'une superficie de 12 m<sup>2</sup> (8 × 1,5 m). Le semis se faisait à l'aide d'un semoir auto-moteur à disques à dix rangs, suivi d'un passage au rouleau. Chaque procédé a été répété deux fois. Les données relatives à la densité de semences de chaque procédé sont indiquées dans le tableau 1. Le choix de la profondeur de semis s'est fait en fonction du poids de mille grains (PMG) et

sur la base de quelques références bibliographiques. Les semences à faible PMG (teff et caméline) ont été semées en surface afin d'assurer une levée rapide. Le 25 août, nous avons fertilisé tous les procédés, à l'exception des légumineuses, avec 25 kg de nitrate d'ammonium. L'essai a duré jusqu'au 30 septembre.

### Relevés effectués

Après le semis, la vitesse de levée (nombre de jours entre le semis et la formation des premières vraies feuilles) a été évaluée par des notations visuelles. Durant la croissance jusqu'à la récolte, l'impression générale (vigueur, densité et homogénéité) des cultures a été notée visuellement à plusieurs reprises en appliquant une échelle d'évaluation allant de 1 à 9 (1=très bon, 5=moyen, 9=très mauvais). Trois à quatre semaines après le semis, on a également évalué la couverture du sol en appliquant la même échelle de notes que pour l'impression générale: la note 1 correspond à une couverture de plus de 90 %, la note 5 à 50 % et la note 9 à moins de 10 %. Huit jours avant la récolte, le 22 septembre, un échan-

tilon de chaque procédé (moyenne des deux micro-parcelles) a été prélevé pour analyser le fourrage vert sur sa valeur nutritive. Les analyses ont été effectuées au laboratoire de Posieux. Le 30 septembre, après 55 jours de croissance, la biomasse de chaque parcelle a été prélevée à l'aide d'une motofaucheuse sur une surface de 3×0,65 m. Le fourrage a été pesé avec une balance mobile sur place. Pour le calcul des rendements en matière sèche (MS), un échantillon a été prélevé et séché au four (48 heures à 65 °C) pour chaque procédé.

## Résultats

### Bonnes conditions de croissance

Les cultures ont bénéficié de conditions météorologiques favorables. Ainsi, sur le site de Changins, 25 mm de pluie sont tombés en l'espace de dix jours après le semis, répartis sur plusieurs jours. Au cours de la dernière semaine d'août, 35 mm de pluie sont encore tombés. Jusqu'à la récolte le 30 septembre, il est tombé au total 136 mm de pluie. De plus, le mois d'août a été marqué

Tab. 1 | Procédés testés, impression générale et couverture du sol

| N° | Espèce                          | Dénomination botanique                                  | Famille <sup>1</sup> | PMG <sup>2</sup> g | Densité de semis kg/ha | Profondeur de semis cm | Impression générale <sup>3</sup> | Couverture du sol <sup>4</sup> |
|----|---------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1  | Maïs à faucher vert             | <i>Zea mays</i> L.                                      | G                    | –                  | 60                     | 3                      | 2,5                              | 4,8                            |
| 2  | Sorgho multicoupes <sup>5</sup> | <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench                      | G                    | 22                 | 20                     | 2                      | 2,5                              | 4,0                            |
| 3  | Millet perlé                    | <i>Pennisetum glaucum</i>                               | G                    | 5                  | 20                     | 2                      | 3,4                              | 5,5                            |
| 4  | Moha                            | <i>Setaria italica</i>                                  | G                    | 3                  | 20                     | 1                      | 1,9                              | 3,3                            |
| 5  | Teff                            | <i>Eragrostis tef</i>                                   | G                    | 0,3                | 15                     | 1                      | 2,9                              | 5,5                            |
| 6  | Avoine rude                     | <i>Avena strigosa</i>                                   | G                    | –                  | 90                     | 2                      | 2,3                              | 4,4                            |
| 7  | Riz fourrager                   | <i>Oryza sativa</i>                                     | G                    | 31                 | 200                    | 2–3                    | 2,2                              | 3,5                            |
| 8  | Caméline                        | <i>Camelina sativa</i>                                  | CR                   | 1                  | 10                     | 1                      | 2,3                              | 4,3                            |
| 9  | Nyger, Guizotia                 | <i>Guizotia abyssinica</i>                              | CO                   | 1,3                | 10                     | 1–2                    | 2,0                              | 3,5                            |
| 10 | Sarrasin tatarique              | <i>Fagopyrum tataricum</i> (L.)                         | P                    | 15                 | 50                     | 1                      | 3,1                              | 5,0                            |
| 11 | Lentille fourragère             | <i>Lens nigricans</i>                                   | F                    | 22                 | 25                     | 3                      | 5,2                              | 6,8                            |
| 12 | Lupin bleu                      | <i>Lupinus angustifolius</i>                            | F                    | –                  | 170                    | 4                      | 4,3                              | 6,3                            |
| 13 | Luzerne annuelle                | <i>Medicago scutellata</i>                              | F                    | 3                  | 20                     | 0,5                    | 3,3                              | 6,3                            |
| 14 | Chanvre du Bengale              | <i>Crotalaria juncea</i>                                | F                    | 40                 | 30                     | 2                      | 4,3                              | 5,9                            |
| 15 | Sulla                           | <i>Hedysarum coronarium</i>                             | F                    | 10                 | 30                     | 1                      | 3,5                              | 6,5                            |
| 16 | Trèfle raboteux                 | <i>Trifolium squarrosum</i>                             | F                    | 4                  | 30                     | 0,5                    | 4,7                              | 7,5                            |
| 17 | Niébé, Cowpea                   | <i>Vigna unguiculata</i>                                | F                    | 80                 | 20                     | 3                      | 3,9                              | 6,8                            |
| 18 | Lablab                          | <i>Dolichos lablab</i> L., <i>Dolichis purpureus</i> L. | F                    | 250                | 40                     | 3                      | 3,1                              | 5,1                            |
| 19 | Niébé + sorgho                  |                                                         | F+G                  |                    | 20+20                  | 3                      | 3,3                              | 3,3                            |
| 20 | Lablab + sorgho                 |                                                         | F+G                  |                    | 40+20                  | 3                      | 2,6                              | 3,3                            |

<sup>1</sup>G = Graminées; CR = Crucifères; CO = Composées; P = Polygonaceae; F = Fabacées (Légumineuses)

<sup>2</sup>PMG = poids mille grains en g

<sup>3</sup>Impression générale du couvert végétal durant la croissance (moyenne de 4 notations).

Notes: 1 = très bonne; 5 = moyen; 9 = très mauvaise

<sup>4</sup>Évaluation visuelle de la couverture du sol 20 à 30 jours après le semis (moyenne de deux notations).

Les notes correspondent aux degrés de couverture suivants: 1 = 90 % ou plus; 5 = 50 % et 9 = 10 % ou moins de couverture du sol.

<sup>5</sup>Variété «Karim» (*S. bicolor* x *S. sudanense*)



par des températures élevées: du jour du semis jusqu'au 31 août, la température moyenne journalière était de 21,2°C et en septembre de 17,5°C. Les degrés-jours cumulés calculés durant les 55 jours de croissance depuis le semis jusqu'à la récolte ont atteint 618°C (base de température de 8°C). Le développement des cultures a également été favorisé par un lit de semence propre et bien préparé, qui était exempt d'adventices.

### Vitesse de levée

Pour une dérobée installée en été, il est important que les plantes lèvent rapidement afin qu'elles puissent produire suffisamment de biomasse jusqu'à l'automne. Une levée rapide est également importante pour supprimer les mauvaises herbes et protéger le sol. Les plantes semées ont eu besoin de 6 à plus de 15 jours pour la levée. Les différences entre les espèces sont assez importantes (fig. 16). Le sorgho, le maïs en vert, le niébé et le lablab ont levé en moins de 6 jours, suivis du riz fourrager et de l'avoine rude (6 à 10 jours). Toutes les autres espèces semées ont eu besoin de 11 à 15 jours pour la levée. Le lupin et le trèfle raboteux ont levé particulièrement lentement (plus de 15 jours).

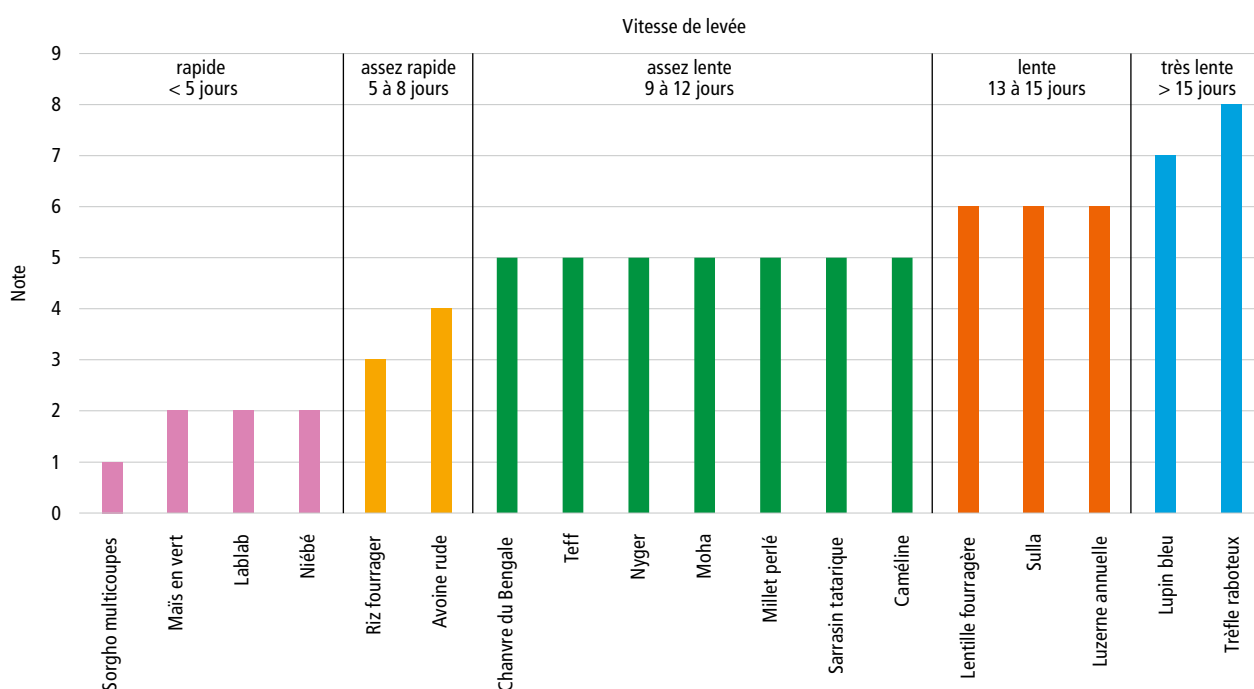
### Impression générale

L'impression générale des couverts végétaux a été relevée quatre fois. Les valeurs indiquées dans le tableau 1 correspondent à la moyenne des quatre notations ef-

fectuées. Plus la note est basse, plus l'impression générale est bonne. Sur la base de ces relevés, le moha, le nyger, le riz fourrager, l'avoine rude et la caméline ont donné une impression générale très favorable avec des valeurs autour de 2. Le riz et l'avoine rude ont impressionné par une bonne densité du couvert, tandis que le sorgho, le maïs et le moha ont convaincu par leur bonne vigueur. Les notes les plus mauvaises ont été attribuées à la lentille, au trèfle raboteux, au lupin et au chanvre du Bengale.

### Couverture du sol

Une bonne couverture du sol aide à supprimer les adventices, à protéger le sol de la battance et de l'érosion et à empêcher le lessivage des nutriments. Les valeurs relevées pour la couverture du sol 20 à 30 jours après le semis (moyenne de deux notations) sont indiquées dans le tableau 1. Même si l'évaluation visuelle de la couverture du sol ne peut fournir que des tendances, on constate des valeurs peu favorables avec des notes supérieures à 6 (couverture du sol de 30 % et moins) pour plusieurs espèces, en particulier pour la lentille fourragère, le lupin bleu, le sulla, la luzerne annuelle et le trèfle raboteux. En revanche, le moha, le riz fourrager et le nyger présentent une assez bonne couverture du sol. Il est intéressant de noter que la couverture du sol du niébé et du lablab s'est nettement améliorée lorsque le sorgho a été associé à ces deux espèces.



**Fig. 16** | Vitesse de levée des différentes espèces testées, relevée durant les 20 jours dès le jour du semis. Le nombre de jours correspond à l'apparition des premières vraies feuilles après la levée des plantes.



## Production de biomasse

La figure 17 présente les rendements en MS obtenus pour l'ensemble des procédés. Ils correspondent à la moyenne de deux répétitions. Le rendement du Mst 106 est indiqué comme procédé de référence. Le rendement le plus élevé a été obtenu avec le maïs en vert avec plus de 63 dt de matière sèche par hectare. Les températures élevées du mois d'août et les précipitations suffisamment importantes ont fortement favorisé la croissance du maïs. Le sorgho multicoupes se trouve à la deuxième place avec un rendement de 44 dt/ha. Le moha et le millet perlé, des plantes C4 comme le maïs et le sorgho, ont atteint un rendement de 32 et 26 dt/ha respectivement. La caméline et le sarrasin tatarique ont donné des rendements similaires à celui du moha. Les rendements du teff et du nyger étaient suffisants, comparable à celui du Mst 106 (23 dt/ha). Les rendements des légumineuses sont tous restés au-dessous de 20 dt/ha. Les valeurs les plus modestes ont été enregistrées d'une part pour le trèfle raboteux, qui n'a pas pu développer de biomasse en raison de son développement initial très lent, et d'autre part pour le riz, qui n'a pas pu produire

de biomasse malgré un couvert végétal très beau et une teneur en MS élevée (près de 30 %). Les semis en pur du niébé et du lablab ont également fourni des rendements faibles. Cependant, le rendement était nettement plus élevé (environ 35 dt/ha) lorsqu'ils étaient associés au sorgho multicoupes. La proportion de niébé et de lablab dans le mélange avec le sorgho était d'environ 30 % lors de la récolte. Les rendements de biomasse sont étroitement liés à la hauteur des plantes, comme le montrent les valeurs dans la figure 18.

## Valeur nutritive du fourrage

Le tableau 2 présente les teneurs analysées du fourrage en état vert. La teneur en **matière sèche (MS)** des différentes espèces au moment de la récolte varie fortement, allant de près de 10 % (nyger) à près de 30 % (riz fourrager). La teneur en **cendres brutes (CE)** des différents types de fourrage se situe majoritairement dans une fourchette allant de 100 à 168 g par kg de MS, à l'exception du niébé et du riz fourrager qui ont des valeurs plus élevées. En ce qui concerne la **matière azotée (MA)**, les valeurs analysées montrent une très grande variabilité

**Tableau 2 |** Composition chimique et valeur nutritive du fourrage vert des différentes espèces

| N° | Procédé                         | MS   | CE      | MA      | CB      | NDF     | ADF     | dMO  | NEL      | PAIE    |
|----|---------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|------|----------|---------|
|    |                                 | %    | g/kg MS | g/kg MS | g/kg MS | g/kg MS | g/kg MS | %    | MJ/kg MS | g/kg MS |
| 1  | Maïs à faucher vert             | 16,4 | 86      | 64      | 274     | 537     | 311     | 64,4 | 5,0      | 70      |
| 2  | Sorgho multicoupes              | 16,6 | 110     | 99      | 271     | 545     | 290     | 67,5 | 5,0      | 86      |
| 3  | Millet perlé                    | 14,1 | 114     | 136     | 241     | 543     | 266     | 72,0 | 5,4      | 93      |
| 4  | Moha                            | 16,3 | 147     | 110     | 299     | 604     | 330     | 62,4 | 4,4      | 74      |
| 5  | Teff                            | 18,9 | 117     | 144     | 290     | 635     | 325     | 68,3 | 5,1      | 91      |
| 6  | Avoine rude                     | 16,2 | 117     | 181     | 227     | 460     | 258     | 76,4 | 5,9      | 104     |
| 7  | Riz fourrager                   | 29,3 | 223     | 213     | 163     | 438     | 192     | 79,8 | 5,6      | 104     |
| 8  | Caméline                        | 21,4 | 97      | 153     | 306     | 445     | 353     | 67,5 | 5,0      | 93      |
| 9  | Nyger                           | 9,3  | 168     | 146     | 129     | 242     | 166     | 78,6 | 5,8      | 96      |
| 10 | Sarrasin tatarique              | 22,2 | 115     | 156     | 175     | 285     | 217     | 77,8 | 5,9      | 102     |
| 11 | Lentille fourragère             | 20,5 | 167     | 181     | 141     | 246     | 174     | 80,1 | 5,9      | 103     |
| 12 | Lupin bleu                      | 15,0 | 129     | 162     | 137     | 227     | 159     | 79,2 | 6,1      | 103     |
| 13 | Luzerne annuelle                | 15,1 | 168     | 217     | 205     | 313     | 214     | 78,1 | 5,6      | 107     |
| 14 | Chanvre du Bengale              | 21,2 | 96      | 127     | 230     | 345     | 262     | 73,6 | 5,5      | 93      |
| 15 | Sulla                           | 14,0 | 135     | 147     | 121     | 208     | 169     | 78,5 | 6,1      | 101     |
| 16 | Trèfle raboteux                 | 16,9 | 155     | 277     | 124     | 279     | 159     | 80,3 | 6,3      | 119     |
| 17 | Niébé                           | 11,9 | 196     | 157     | 155     | 248     | 180     | 79,0 | 5,6      | 96      |
| 18 | Lablab                          | 20,2 | 150     | 124     | 162     | 266     | 190     | 76,8 | 5,7      | 91      |
| R  | Ray-grass d'Italie <sup>1</sup> | 18,0 | 78      | 94      | 212     | 416     | 235     | 81,0 | 6,7      | 93      |
| R  | Trèfle violet <sup>2</sup>      | 13,0 | 94      | 200     | 174     | 285     | 209     | 78,0 | 6,5      | 112     |

<sup>1</sup>Valeurs de référence pour le ray-grass d'Italie en culture pure (1<sup>re</sup> pousse, stade 3)

<sup>2</sup>Valeurs de référence pour le trèfle violet en culture pure (1<sup>re</sup> pousse, stade 3)

MS = matière sèche; CE = cendres; MA = matière azotée; CB = cellulose brute; NDF = paille; ADF = lignocellulose;

dMO = matière organique digestible; NEL = énergie nette lait; PAIE = protéines absorbables dans l'intestin à partir de l'énergie disponible

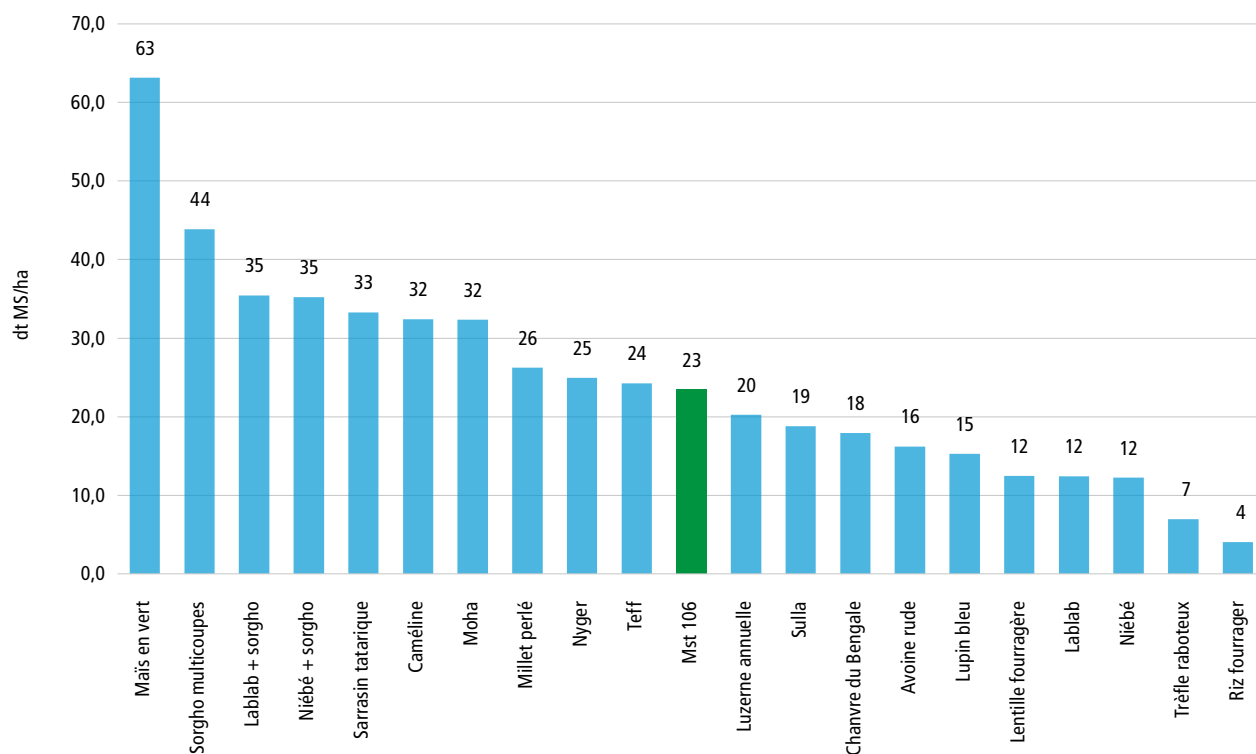


Fig. 17 | Rendements en matière sèche (dt/ha) des différents procédés (moyenne de deux répétitions).

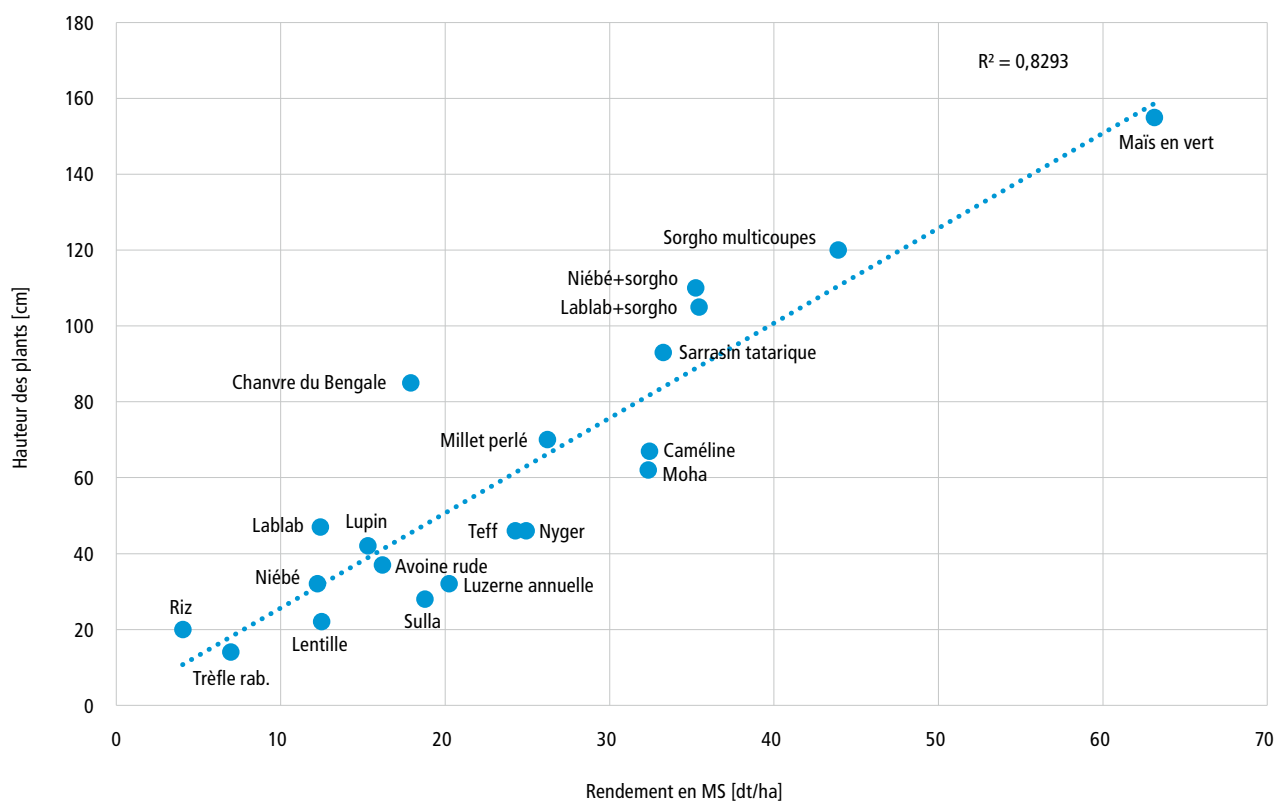


Fig. 18 | Relation entre le rendement en MS et la hauteur des plantes au moment de la récolte après 55 jours de croissance.



en fonction de l'espèce végétale. C'est le trèfle raboteux qui présente la teneur la plus élevée, avec 277 g par kg de MS. Le riz fourrager, la luzerne annuelle, la lentille fourragère et l'avoine rude ont également des teneurs élevées, supérieures à 180g. Les valeurs les plus faibles ont été enregistrées pour le maïs en vert, le sorgho et le moha (64 à 110g). Certaines des espèces comme la caméline, le moha, le teff, le sorgho et le maïs ont une teneur très élevée en **cellulose brute (CB)** avec des valeurs supérieures à 270g par kg de MS. Le moha et le teff présentent en outre des valeurs très élevées de **NDF** (parois) de plus de 600g par kg de MS. Plus la valeur de NDF est élevée, plus le fourrage est fibreux et pauvre en nutriments. La caméline, le moha et le teff, mais aussi le maïs en vert et le sorgho présentent des valeurs élevées d'**ADF** (lignocellulose). Ces teneurs élevées en lignocellulose peuvent fortement influencer la digestibilité du fourrage. Les valeurs nutritives **NEL** (énergie nette lactation) et **PAIE** (protéines absorbables intestin énergie) ont été calculées selon les régressions pour composition botanique inconnue. La majorité des plantes présentent une teneur en NEL entre 5 et 6 MJ/kg. Seules les légumineuses telles que le trèfle raboteux, le sulla et le lupin ont des valeurs supérieures à 6 MJ NEL. Le moha présente de loin la teneur en NEL la plus faible (4,4 MJ NEL). Pour le PAIE, ce sont le trèfle raboteux et la luzerne annuelle qui présentent les valeurs les plus favorables, tandis que le maïs et le moha ont



**Fig. 19 |** Le lablab s'associe très bien au sorgho multicoupes. Le mélange des deux espèces aboutit à un bon rendement et des bonnes valeurs nutritives (Photo: Rainer Frick, Agroscope)

les plus modestes. Sont indiquées en complément les teneurs en nutriments du ray-grass d'Italie et du trèfle violet (culture pure, fourrage vert) tirées du livre vert (Agroscope, 2015) qui peuvent servir de référence. On ne constate qu'aucune des espèces étudiées ne peut rivaliser avec le ray-grass d'Italie et le trèfle violet, surtout en ce qui concerne la teneur en NEL, tandis que pour la MA et PAIE, certaines espèces de légumineuses (trèfle raboteux, luzerne annuelle, lupin) présentent des teneurs comparables à celles du trèfle violet.

## Conclusions

L'essai n'ayant été réalisé que sur un seul site et sur une seule année, il ne peut que mettre en évidence certaines tendances. De plus, pour certaines espèces comme le sulla, le riz ou le teff, le semis début août n'était sans doute pas la période idéale pour observer leur vrai potentiel. Il était également difficile d'évaluer la tolérance au sec car les cultures n'ont pas vraiment souffert du stress hydrique durant l'été 2020.

On constate tout de même que les plantes C4 comme le sorgho, le moha, le millet perlé et le teff sont en mesure de produire une bonne quantité de biomasse, mais malheureusement ces espèces ne convainquent pas en termes de qualité car le fourrage contient beaucoup de fibres avec des valeurs peu favorables pour le NEL et la digestibilité. Certaines plantes présentent en revanche des valeurs nutritives intéressantes. A cet égard, il est intéressant de mettre en avant l'avoine rude, le sulla, le riz fourrager, le nyger et le sarrasin tatarique. En outre, plusieurs espèces comme le lupin bleu, la luzerne annuelle, la lentille et le trèfle raboteux ne donnent pas satisfaction en termes de levée et de couverture du sol. Dans cette étude, les espèces ont été testées uniquement en culture pure. Pour mieux les valoriser, il serait intéressant de les mettre en association avec d'autres plantes fourragères dont on connaît les qualités en termes de rendement et de valeur nutritive. Dans le cas du sorgho multicoupes, des essais avec des mélanges sorgho-trèfle d'Alexandrie/trèfle de Perse ont déjà fourni des résultats prometteurs (Frick *et al.*, 2024). D'autres mélanges, tels que l'avoine rude avec du trèfle incarnat, le sulla avec du ray-grass hybride, le nyger avec du trèfle d'Alexandrie et du ray-grass Westerwold ou le lablab avec du sorgho pourraient faire l'objet d'études futures. ■

## Remerciement

Nous remercions Tobias Schmid de la maison de semences Otto Hauenstein SA de Rafz pour l'offre et la mise à disposition des semences pour la vitrine d'essai.

## Bibliographie

- Agridea, 2008. Lupin – culture. Fiche technique bio 4.11.1; 2 pages.
- Agridea, 2013. Caméline – Fiche technique bio 4.61.1; 2 pages.
- Agroscope, 2015. Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch). Zugang; <http://www.agroscope.admin.ch/futtermitteldatenbank> (25.07.2026).
- Arvalis, 2020. Lentille noirâtre, Lentille fourragère, *Lens nigricans*. Les fiches couverts, espèces pures.
- Arvalis, 2016. Niger, nyger, *Guizotia abyssinica*. Les fiches couverts, espèce pures.
- Björkman T., 2010. Buckwheat production: harvesting. Agron. Fact Sheet Series, Fact Sheet No. 51, Cornell Univ, Coop Ext., USA.
- Brust J. & Gerhards R., 2012. Lopsided oat (*Avena strigosa*) as a new summer annual cover crop for weed suppression in Central Europe. *Julius-Kühn-Archiv*. 1(434): 257–264.
- Butterworth M.H., 1964. The digestible energy content of some tropical forages. *J. Agric. Sci.*, **63**(3): 319–321.
- Dial H.L., 2014. Plant guide for black oat (*Avena strigosa* Schreb.). USDA-Natural Resources Conservation Service, Tucson Plant Materials Center, Tucson, AZ, 85705.
- Frick R., Dereuder E., Coudry C., Raymond B., Dubois S., Mariotte P. et Probo M., 2024. Qualité fourragère et productivité de dérobées pour conditions sèches. *Recherche Agronomique Suisse* **15**: 191–198, 2024.
- Göhl B., 1982. Les aliments du bétail sous les tropiques. FAO, Division de Production et Santé Animale, Roma, Italy.
- Gold Steinberg J., Mitchell Fetch J. & Fetch T.G. Jr., 2005. Evaluation of *Avena* spp. accessions for resistance to oat stem rust. *Plant Disease*, **89** (5): 521–525.
- INRA, 1978a. Le sulla, *Hedysarum coronarium* L. Feuille d'information, Office de l'Elevage et des Pâturages.
- INRA, 1978b. Medicago annuelles. Feuille d'information, Office de l'Elevage et des Pâturages.
- Getachew, G., Putnam, D., Ben, C., & Peters, E. (2016). Potential of Sorghum as an Alternative to Corn Forage. *American Journal of Plant Sciences*, **07**, 1106–1121.
- Gleadow, R. M., & Woodrow, I. E. (2002). Mini-Review: Constraints on Effectiveness of Cyanogenic Glycosides in Herbivore Defense. *Journal of Chemical Ecology*, **28**(7), 1301–1313.
- Jacquemart A-L., Cawoy V., Kinet J-M., Ledent J-F. & Quinet M., 2012. Is buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) still a valuable crop today? *Eur. J. Plant Sci. Biotech.*, **6** (Special issue 2): 1–10.
- Madamba R., Grubben G.J.H., Asante I. K. & Akromah R., 2006. *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Record from Protabase. Brink, M. & Belay, G. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.
- Meslier E., Férard A., Crocq G., Protin PV & Labreuche J., 2014. Faire face à un déficit fourrager en valorisant des couverts végétaux de bonne valeur nutritive. *Fourrages*. **218**: 181–184.
- Miller D., 2010. Teff grass: Crop overview and production guide. Cal/West Seeds.
- Mullen C.L., Holland J.F. & Heuke L., 2003. Cowpea, lablab, and pigeon pea. Agfact P4.2.21. NSW Agriculture, Orange, New South Wales.
- Murphy, A.M. & Colucci P.E., 1999. A tropical forage solution to poor quality ruminant diets: a review of *Lablab purpureus*. *Liv. Res. Rur. Dev.* **11**(2).
- Raitier F., 2018. Sorgho fourrager, millet, moha – les cultures fourragères d'été. Note technique Fourrages. Chambre d'Agriculture du Gers, Pôle Elevage.
- Tefera H. & Belay G., 2006. *Eragrostis tef* (Zuccagni) Trotter. In: Brink M.; Belay G. (eds), PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.
- Teutsch C., 2009. Warm-Season Annual Grasses for Summer Forage. Virginia Tech Extension Service, Virginia State University.
- Wikipedia 2024: Source FAO. (Chanvre Bengale)