



Figure 1 : Panorama du dispositif de 2020 - 22 juillet 2020 ©ARVALIS

# Cultures Fourragères d'été :

## Synthèse de deux années de démonstration

*Ferme Expérimentale des Bordes –  
Jeu-Les-Bois (36)*

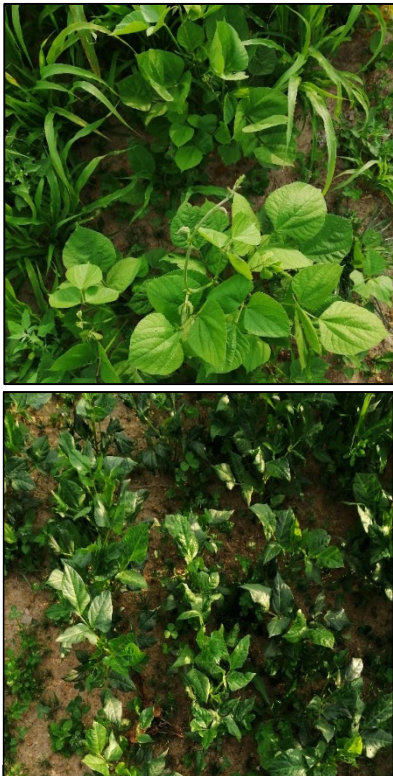


Figure 2 : Espèce Lablab (a) et Cowpea (b) - 21 juillet 2020 ©ARVALIS



Figure 3 : Pâturage du millet perlé – 4 août 2020 ©ARVALIS

## Sommaire

1. Introduction.....	2
2. Matériels et méthodes.....	3
2.1. Plateforme de 2019.....	3
2.1.1. Itinéraire technique.....	3
2.1.2. Contexte climatique.....	4
2.1.2. Choix des espèces et plan du dispositif.....	5
2.2. Plateforme de 2020.....	5
2.2.1. Itinéraire technique.....	5
2.2.2. Contexte climatique.....	6
2.2.3. Choix des espèces et plan du dispositif.....	7
3. Résultats des plateformes.....	8
3.1. Plateforme de 2019.....	8
3.1.1. Rendements.....	9
3.1.2. Valeurs alimentaires.....	10
3.1.3. Aptitude au pâturage.....	10
3.2. Plateforme de 2020.....	11
3.2.1. Rendements.....	11
3.2.2. Valorisation de l'azote.....	12
3.2.3. Valeurs alimentaires.....	13
3.2.4. Aptitude au pâturage.....	14
3.2.5. Analyse économique.....	14
4. Conclusion et poursuites.....	16
4.1. Plateforme 2019.....	16
4.2. Plateforme 2020.....	16
4.3. A suivre.....	16

## 1. Introduction

À la suite du constat de la baisse de productivité des prairies à l'approche de la période estivale et face à la récurrence des étés chauds et secs, la Ferme Expérimentale des Bordes (Jeu-les-bois – 36) a mis en en place une plateforme de démonstration en 2019 et une seconde en 2020 afin de tester des espèces fourragères a priori tolérantes aux stress de la période estivale. Ces 2 années d'essais ont pu être menées grâce au financement du programme Herbe & Fourrages Centre Val-de-Loire qui a aussi financé un dispositif en parcelles entières pâturées à L'INRAe de Nouzilly (37).

Les objectifs de ces plateformes étaient de :

- Tester l'intérêt des cultures fourragères d'été associées ou non à des légumineuses ;
- Vérifier et développer les connaissances sur des « nouvelles » légumineuses ;
- Tester l'intérêt de « nouvelles » graminées ;
- Mesurer et évaluer la capacité de production de ces espèces en période estivale ;
- Renforcer l'autonomie alimentaire face au déficit fourrager.

Pour cela, différentes mesures et notations ont été effectuées sur la Ferme Expérimentale des Bordes :

- Rendement par prélèvement de biomasse en cycle 1 (et cycle 2) ;
- Valeur alimentaire ;
- Observation de l'appétence au pâturage.

## 2. Matériels et méthodes

Le dispositif a été mis en place dans la même parcelle les deux années consécutives. La parcelle choisie est une parcelle présentant un sol de type sablo-limoneux très séchant l'été. De plus, sur cette parcelle nous pouvons observer 2 gradients de sécheresse : le premier dans le sens de la longueur des bandes semées avec la zone la plus séchante vers le nord ; le second, plus marqué, perpendiculairement avec la zone la plus séchante vers l'est – côté route (cf. Plans des dispositifs).

Concernant le choix des espèces de graminées, il s'est orienté vers des plantes dites « en C4 » de par leur mécanisme de photosynthèse qui se différencie des plantes dites « en C3 » par le mode de fixation du dioxyde de carbone. Cela leur permet d'avoir un meilleur rendement photosynthétique, notamment en présence de plus de luminosité et de températures élevées. Cette différence confère alors un avantage aux plantes « en C4 » sur la période estivale.

Pour les légumineuses, le choix s'est effectué en consultation avec les semenciers et en lien avec les connaissances déjà acquises. De nouvelles légumineuses et graminées ont alors pu être testées telles que le teff grass (graminée), le lablab (légumineuse) et le cowpea (légumineuse).

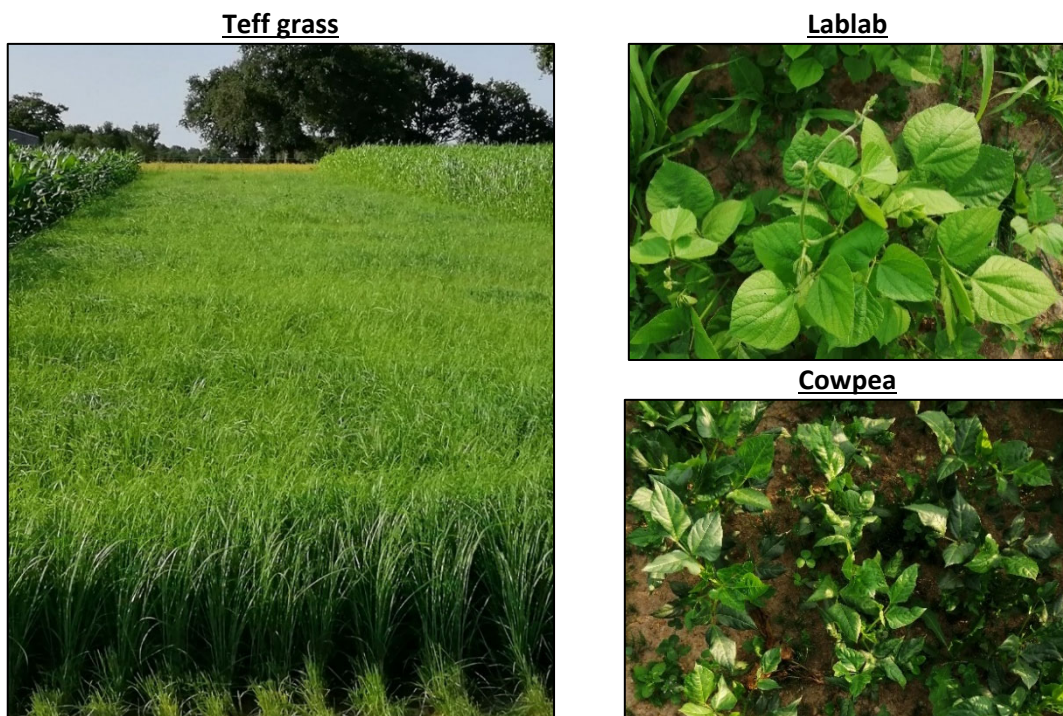


Figure 2 : Photos des "nouvelles" espèces en végétation testées sur les plateformes de la Ferme Expérimentale des Bordes © ARVALIS

### 2.1. Plateforme de 2019

#### 2.1.1. Itinéraire technique

Lors de la mise en place de cette première année d'essai, le précédent cultural était une ancienne prairie multi-espèces (> 10ans) dégradée en raison de deux sécheresses successives. Sa dernière exploitation a eu lieu au printemps 2019 par le pâturage d'un lot de 20 génisses d'1 an sur deux cycles. Par la suite, une destruction chimique avec 4L/ha de glyphosate (29/05/2019) puis une destruction mécanique par labour (12/06/2019) ont été effectuées. Le semis a été réalisé le 13 juin avec un semoir à céréales combiné à une herse rotative. Pour les modalités associant une graminée avec du lablab ou du cowpea, le semis s'est fait en 2 passages.

À la suite du semis, aucune intervention mécanique ou chimique n'a eu lieu sur toute la campagne, si ce n'est la récolte. Un roulage était prévu après la pluie annoncée mais au retour du week end, certaines modalités étaient déjà levées ; il n'y a donc pas eu d'intervention.

La prairie avait été préalablement fertilisée à hauteur de 16 t/ha de fumier évolué le 20/08/2018.

### 2.1.2. Contexte climatique

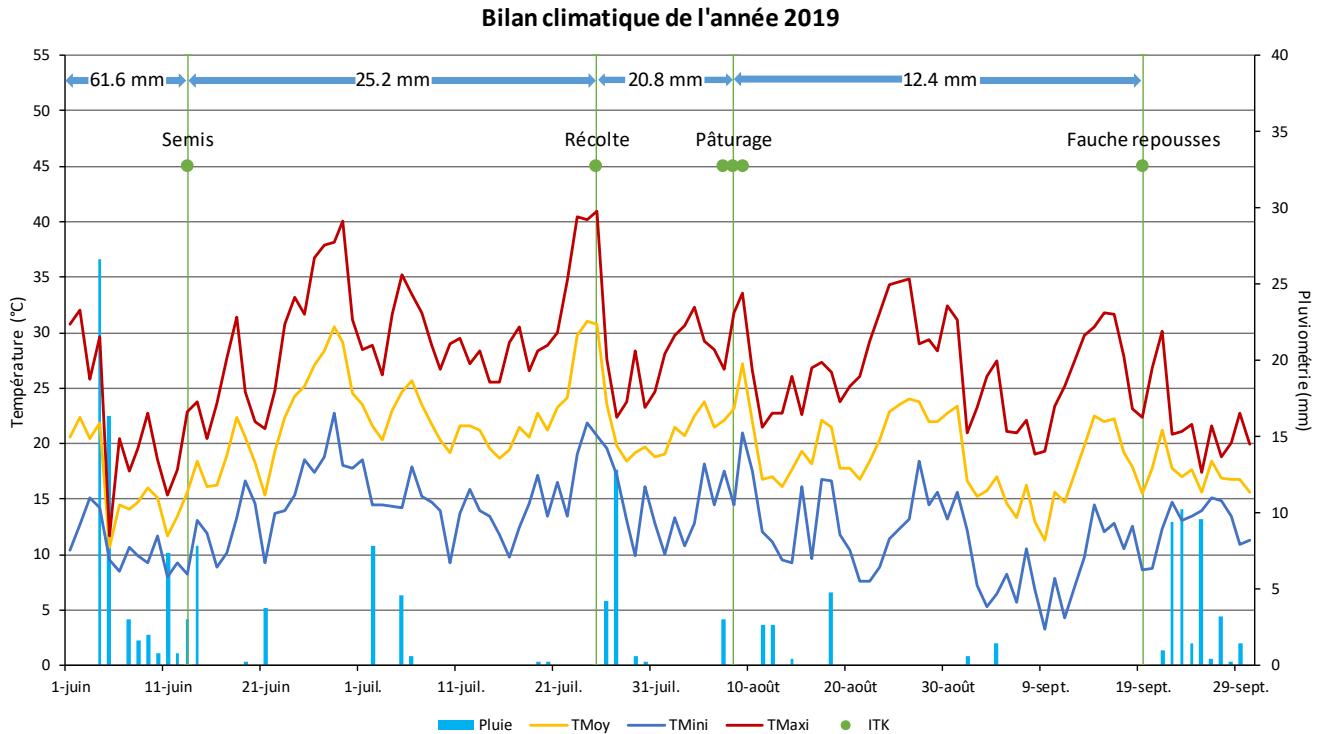


Figure 3 : Contexte climatique de l'année 2019 (du 1er juin au 30 septembre), indication des interventions et cumul de pluie par période

Sur la campagne 2019, les pluies ont été rares avec de grandes périodes d'absence de précipitations. Une soixante de mm d'eau est tombée sur la dizaine de jours précédant le semis (début juin). Ensuite, seulement 25.2mm ont été comptabilisés entre le semis et la récolte qui a eu lieu le 25 juillet, soit sur une période de 42 jours. Après la récolte, environ 20mm de pluie ont permis la reprise de végétation. Enfin, seulement une douzaine de mm sont tombés entre le pâturage et la fauche des repousses le 19 septembre, d'où des rendements très faibles.

L'été 2019 a été marqué par de longs jours avec des températures élevées. On constate 8 jours présentant des températures maximales supérieures ou égales à 35°C, 10 jours avec une température moyenne supérieure ou égale à 25°C ainsi que 4 nuits où la température n'est pas descendue en-dessous des 20°C. Deux pics sont à déplorer : le premier une dizaine de jour après le semis (du 25 au 29 juin), et le deuxième un mois plus tard (du 23 au 25 juillet).

Du semis à la fin août, le contexte climatique était donc très sec avec des températures ponctuellement très élevées. Sur cette période, seulement 8 jours comptabilisent des précipitations supérieures ou égales à 3mm, le maximum étant de 12.8mm le 27 juillet, suite au second pic de chaleur.

### 2.1.2. Choix des espèces et plan du dispositif

Le dispositif de 2019 était constitué de 11 bandes d'espèces en association ou en pur :

- 3 graminées : millet perlé, sorgho multicoupe, moha ;
- 4 légumineuses : trèfle de Perse, trèfle d'Alexandrie, lablab, cowpea.

Tableau 1 : Modalités testées et dose de semis pour la plateforme de 2019

Modalité	Espèces	Dose de semis en kg/ha		
		Graminées	Légumineuses	Total/Modalité
1	Millet perlé	19	-	19.0
2	Sorgho multicoupe	25	-	25.0
3	Moha – Trèfle d'alexandrie	15	13	28.0
4	Moha – Lablab	15	9.4	24.4
5	Moha – Cowpea	15	4.9	19.9
6	Millet perlé – Lablab	12	9.4	21.4
7	Millet perlé – Cowpea	12	4.9	16.9
8	Millet perlé – Trèfle de Perse	12	15	27.0
9	Sorgho multicoupe – Lablab	14	9.4	23.4
10	Sorgho multicoupe – Cowpea	14	4.9	18.9
11	Sorgho multicoupe – Trèfle de Perse	14	13	27

La parcelle choisie pour l'implantation de la plateforme en 2019 (et en 2020, parcelle identique) présente deux gradients de sécheresse (représentés sur le plan ci-dessous) :

- Le premier dans le sens de la longueur des bandes avec la partie la plus séchant vers le nord ;
- Le second en perpendiculaire des bandes de semis avec les bandes 9, 10 et 11 les plus séchantes.



Figure 4 : Plan de la plateforme de 2019

## 2.2. Plateforme de 2020

### 2.2.1. Itinéraire technique

Pour 2020, le précédent cultural était un mélange de céréales protéagineux immatures (MCPI). Ce mélange avait été implanté à l'automne 2019, derrière les cultures fourragères estivales (plateforme de 2019) et après un épandage de 20t/ha de fumier. Les conditions de l'automne 2019 n'ont pas permises une bonne implantation du MCPI, ce qui a engendré une absence de biomasse, et donc de récolte au printemps 2020. Pour limiter les coûts, et du fait de l'absence de biomasse, un lot de d'animaux a pâturé la parcelle du 16 avril au 3 mai 2020 pour nettoyer et valoriser le peu de biomasse présente.

À la suite de cela, le MCPI a été détruit mécaniquement grâce à un labour. Le semis a eu lieu le 27 mai 2020 pour toutes les modalités, au semoir à céréales combiné à une herse rotative pour la majorité des espèces, et au semoir à maïs pour le maïs et le maïs associé au lablab.

Après une première année de test des cultures fourragères d'été (plateforme 2019), la question de la fertilisation a été soulevée. Par conséquent, 2 bandes de 12m de large en perpendiculaire du semis ont été fertilisées à hauteur de 50kgN/ha le 11 juin 2020 excepté sur les modalités maïs et maïs-lablab qui ont été fertilisées le 3 juillet 2020 à hauteur de 50kgN/ha pour le maïs en pur et 80kgN/ha pour le maïs associé. De plus, la bande de teff grass semée en zone défavorable a quant à elle été fertilisée sur la moitié dans le sens du semis.

Par ailleurs, les modalités de maïs en pur et du maïs associé au lablab ont été binées le 8 juillet afin de limiter l'enherbement de ces deux bandes.

### 2.2.2. Contexte climatique

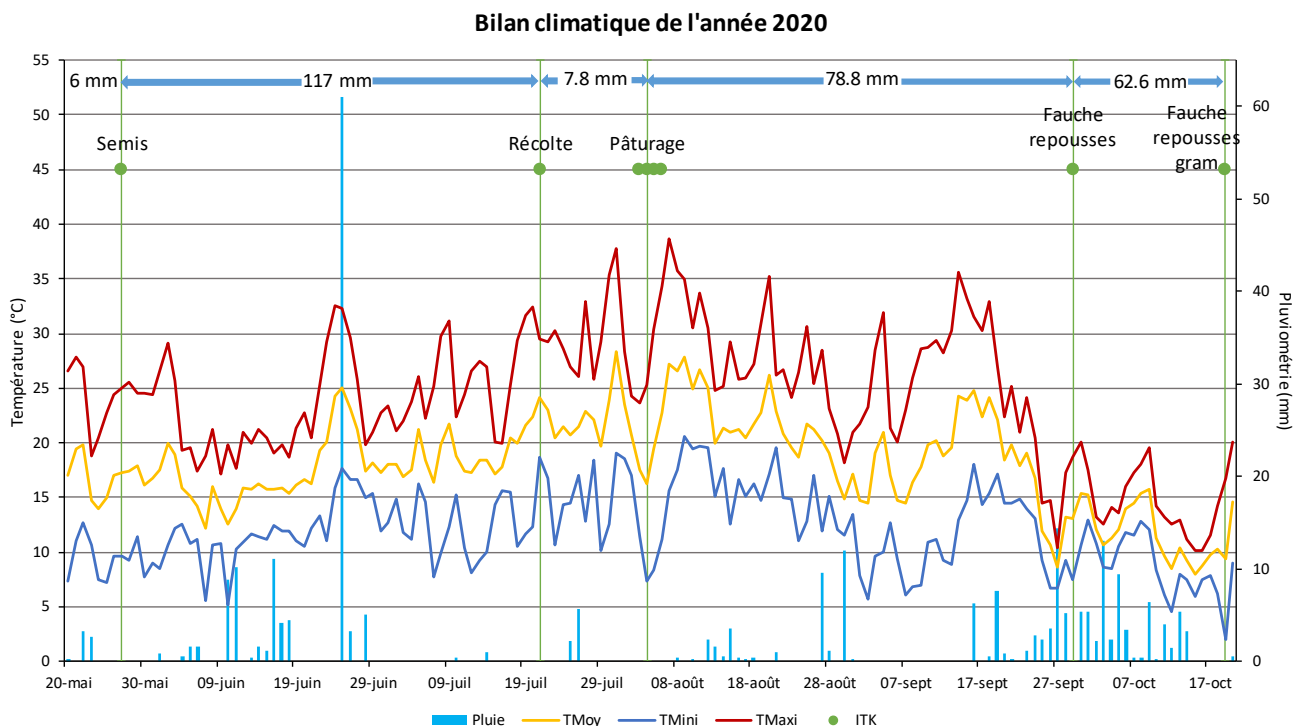


Figure 5 : Contexte climatique de l'année 2020 (du 20 mai au 20 octobre), indication des interventions et cumul de pluie par période

La campagne 2020 a été caractérisée par des pluies significatives et régulières sur la fin du printemps et le début de l'été. Le mois qui a précédé le semis a cumulé plus de 100mm d'eau, répartis majoritairement sur les 10 premiers jours de mai. Le mois suivant le semis a été ponctué de quelques précipitations significatives et notamment un orage d'une soixantaine de millimètres le 25 juin 2020 suite à une montée des températures. Le mois de juillet a ensuite été plutôt sec avec cependant une petite dizaine de millimètres à la fin du mois. Des précipitations à hauteur de 40mm cumulés sur août et début septembre ont favorisé la repousse permettant une fauche le 29 septembre. A noter que la deuxième fauche du teff grass a eu lieu le 14 septembre car cette espèce remonte vite à épis. Enfin, la fin du mois de septembre et le début du mois d'octobre ont été particulièrement humide, engendrant une repousse du teff grass et donc une fauche le 19 octobre.

En ce qui concerne les températures, elles ont été plutôt fraîches au cours du mois de juin, notamment le matin. Le retour de la chaleur a été effectif dès début juillet avec des températures supérieures à 22-25°C en journée, et supérieures à 10°C la plupart des nuits. La chaleur estivale est arrivée plus tardivement dans la saison, avec des pics moins durables et moins élevés en températures qu'en 2019. On comptabilise tout de même 7 jours avec des températures maximales supérieures à 35°C dont une journée mi-septembre.

Trois pics de chaleur sont à déplorer, le premier fin juin avec uniquement deux jours avec des températures supérieures à 32°C puis le second fin juillet avec deux jours avec des températures supérieures à 35°C et quatre jours en août (du 6 août au 9 août) avec des températures supérieures ou égales à 34°C.

### 2.2.3. Choix des espèces et plan du dispositif

Le dispositif de 2020 était constitué de 19 bandes d'espèces en association ou en pur :

- 7 graminées : millet perlé, sorgho multicoque, moha, teff grass, maïs, blé égyptien, téosinte, sorgho monocoupe BMR
- 5 légumineuses : trèfle de Perse, trèfle d'Alexandrie, trèfle vésiculé, lablab, cowpea.

Deux bandes de teff grass ont été mises en place à chaque extrémité de la plateforme :

- Teff grass + : en zone favorable
- Teff grass - : en zone séchante, entièrement fertilisée le 11 juin 2020

Tableau 2 : Modalités testées et dose de semis pour la plateforme de 2020

Modalité	Espèces	Dose de semis en kg/ha (ou grains/ha)		
		Graminées	Légumineuses	Modalité
1	Teff grass +	10	-	10
2	Maïs – Lablab	80000	45000	125000
3	Maïs	85000	-	85000
4	Blé égyptien	25	-	25
5	Téosinte	27	-	27
6	Sorgho multicoque Piper	30	-	30
7	Sorgho multicoque Octane	30	-	30
8	Millet perlé	25	-	25
9	Moha	25	-	25
10	Moha – Trèfle d'Alexandrie et vésiculé	20	15	35
11	Millet perlé – Lablab	20	18	38
12	Millet perlé – Trèfle d'Alexandrie et vésiculé	20	15	35
13	Moha – Cowpea	20	9.3	29.3
14	Millet perlé – Cowpea	20	9.3	29.3
15	Sorgho multicoque Piper – Cowpea	27	9.3	26.3
16	Cowpea	-	15	15
17	Sorgho mutlicoupe Piper – Trèfle d'Alexandrie et vésiculé	27	15	42
18	Sorgho muticoupe Piper – Trèfle de Perse	27	10	37
19	Teff grass -	10	-	10



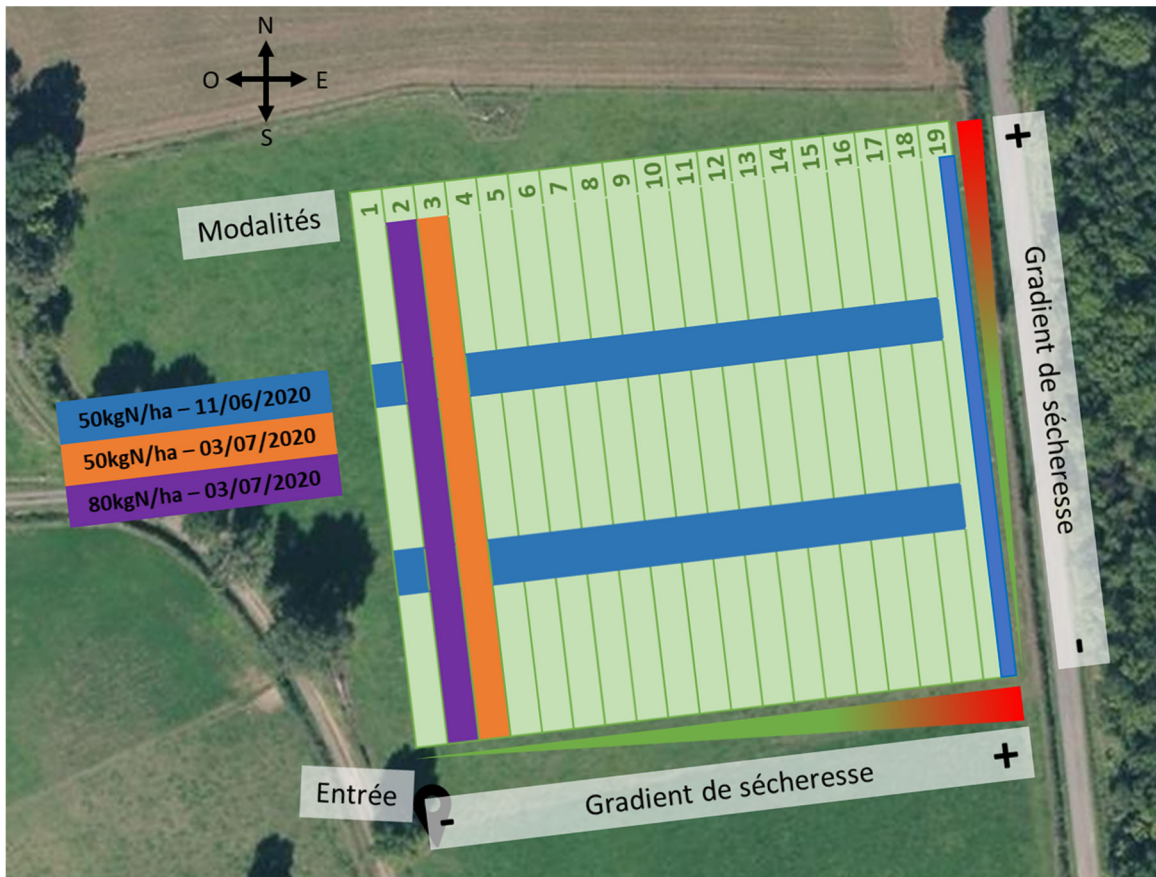


Figure 6 : Plan de la plateforme de 2020

### 3. Résultats des plateformes

Pour les deux années de suivis, les mesures et observations effectuées étaient :

- Un comptage des densités de levée des différentes espèces pour estimer le % de levée ou de perte à la levée (dès qu'il était estimé que toutes les espèces étaient levées) ;
- Des prélèvements de biomasse fraîche à la motofaucheuse (pour le cycle n°1 (C1) environ 2 mois après le semis ; pour le cycle n°2 (C2) environ 1,5 mois après le C2). Ces prélèvements de biomasse fraîche permettent d'estimer le rendement des modalités testées ;
- Des analyses de valeurs alimentaires d'échantillons prélevés ;
- L'observation des animaux au pâturage en août : consommation des espèces, gaspillage, zone de repos...

#### 3.1. Plateforme de 2019

La germination et la levée ont été rapide en 2019. On pouvait cependant observer une hétérogénéité spatiale pour les légumineuses, excepté pour les trèfles qui étaient présents dès la levée.

### 3.1.1. Rendements

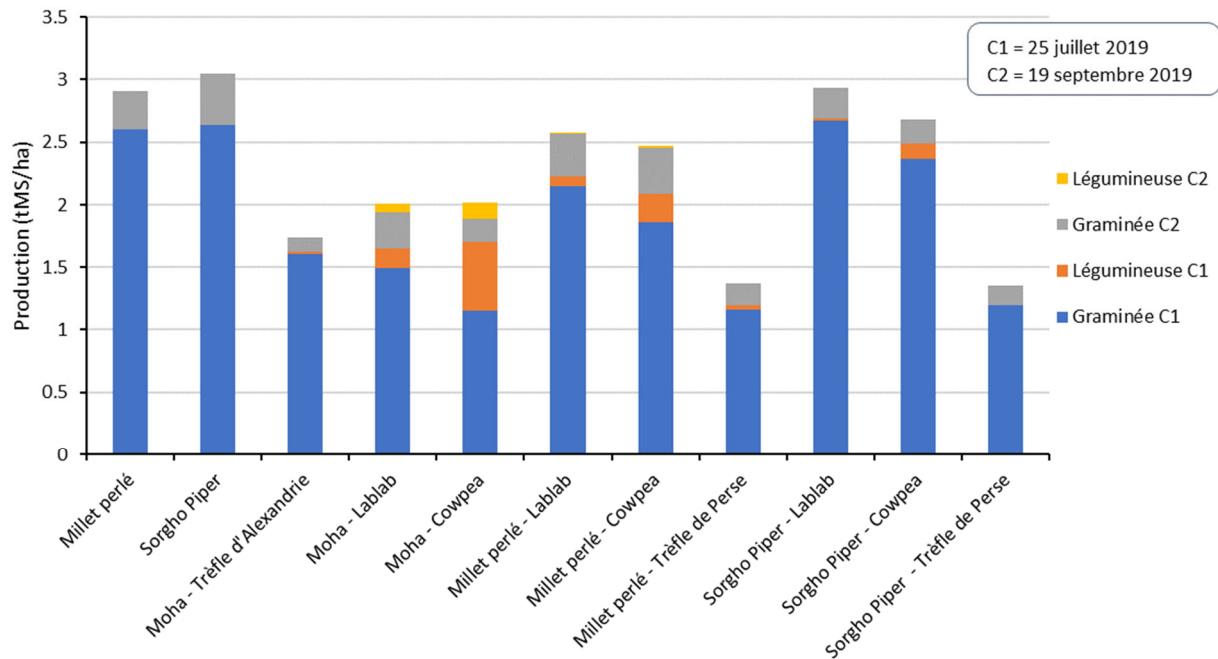


Figure 7 : Production cumulée des modalités en 2019 (tMS/ha) – modalités présentées selon le gradient de sécheresse croissant

Les rendements de l'année se font à plus de 80% avec la première coupe du 25 juillet 2019 soit à plus de 74% par les graminées du premier cycle. Le sorgho Piper en pur ou en association ainsi que le millet perlé en pur montrent les meilleurs rendements. On observe que les légumineuses sont peu présentes au premier cycle et presque absentes au second cycle de fauche. La modalité moha-cowpea montre des rendements moyens mais avec le taux de légumineuses le plus important. Les trèfles sont quasi inexistant dans la biomasse des modalités où ils sont présents en association. Le lablab et le cowpea semble mieux s'en sortir, notamment pour le cowpea qu'on retrouve de manière plus importante que le lablab dans les associations avec le moha, le millet perlé ou bien encore le sorgho Piper. Concernant l'association du cowpea avec le moha, la forte présence du cowpea dans le rendement (comparée à l'association lablab-moha) s'explique une levée du moha pénalisée par le double passage au semis qui a engendré des zones de tassement défavorables à celui-ci.

### 3.1.2. Valeurs alimentaires

Les valeurs alimentaires des échantillons de la plateforme de 2019 ont été analysé par la méthode NIRS (Spectroscopie Proche InfraRouge).

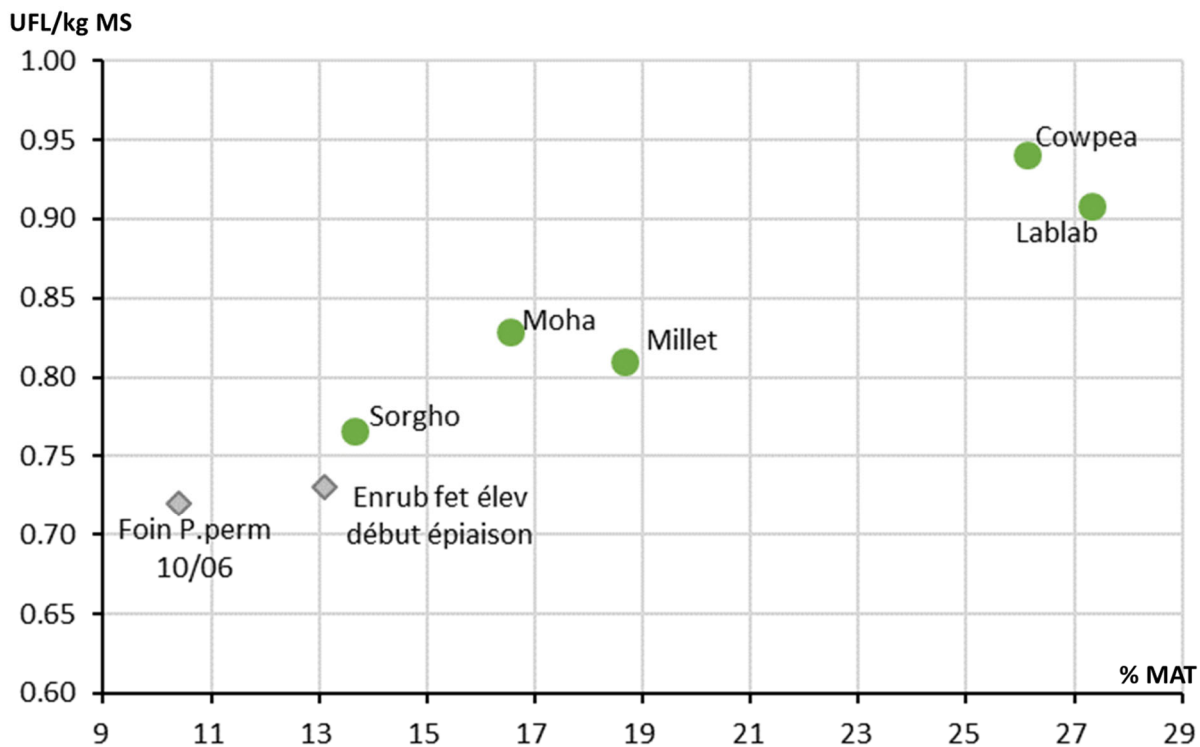


Figure 8 : UFL/kg MS en fonction du taux de matière azotée totale (% MAT) pour chaque espèce pour la première coupe

On constate que les espèces testées sur le dispositif de 2019 présentent des valeurs alimentaires (UFL et MAT) très satisfaisantes en comparaison à un foin de prairie permanente récolté le 10 juin ou à un enrubannage de fétuque élevée au stade début épiaison.

### 3.1.3. Aptitude au pâturage

En 2019, un lot de 20 génisses charolaises d'1 an a été mis au pâturage sur l'ensemble des modalités en même temps pour une durée de 3 jours (mise à l'herbe le 7 août, sortie le 9 août). Une visite journalière en fin de matinée a permis d'estimer l'appétence de chaque modalité testée.

Tableau 3 : Consommation et appétence des espèces au pâturage sur une durée de 3 jours (- = Peu pâturé / + = Pâturé / ++ = Très pâturé / Consommé = Totalemnt pâturé)

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
Millet Perlé	-	+	+
Sorgho	+	++	Consommé
Moha	++	Consommé	Consommé
Cowpea	-	++	Consommé
Lablab	-	++	Consommé
Trèfle de Perse	← Peu présent / Consommé →		
Trèfle d'Alexandrie	← Peu présent / Consommé →		

Les repousses après pâturage ont été minimales malgré quelques faibles précipitations.

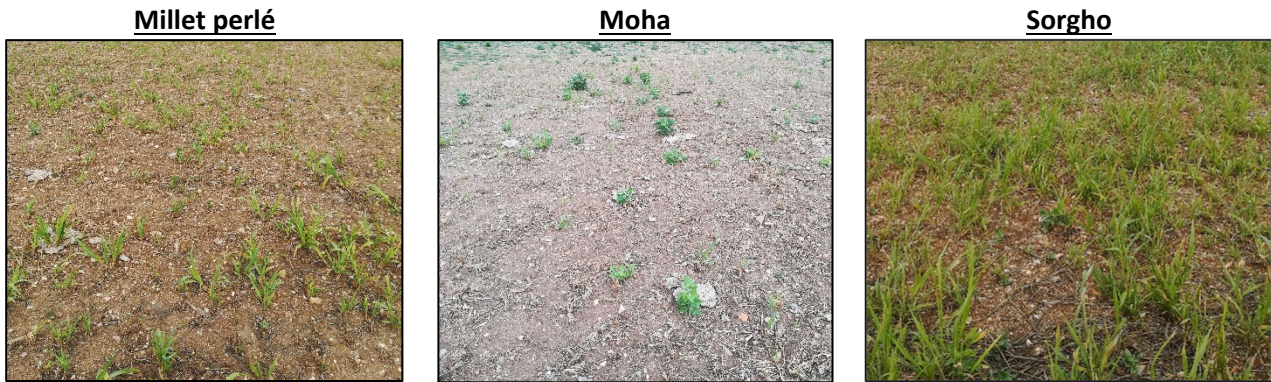


Figure 9 : Photos des repousses après pâturage au 24 septembre 2019, soit 48 jours de repousses et un cumul de pluie de 15.4mm © ARVALIS

### 3.2. Plateforme de 2020

Pour l'année 2020, la levée a été lente et échelonnée mais de façon homogène graminées-légumineuses.

#### 3.2.1. Rendements

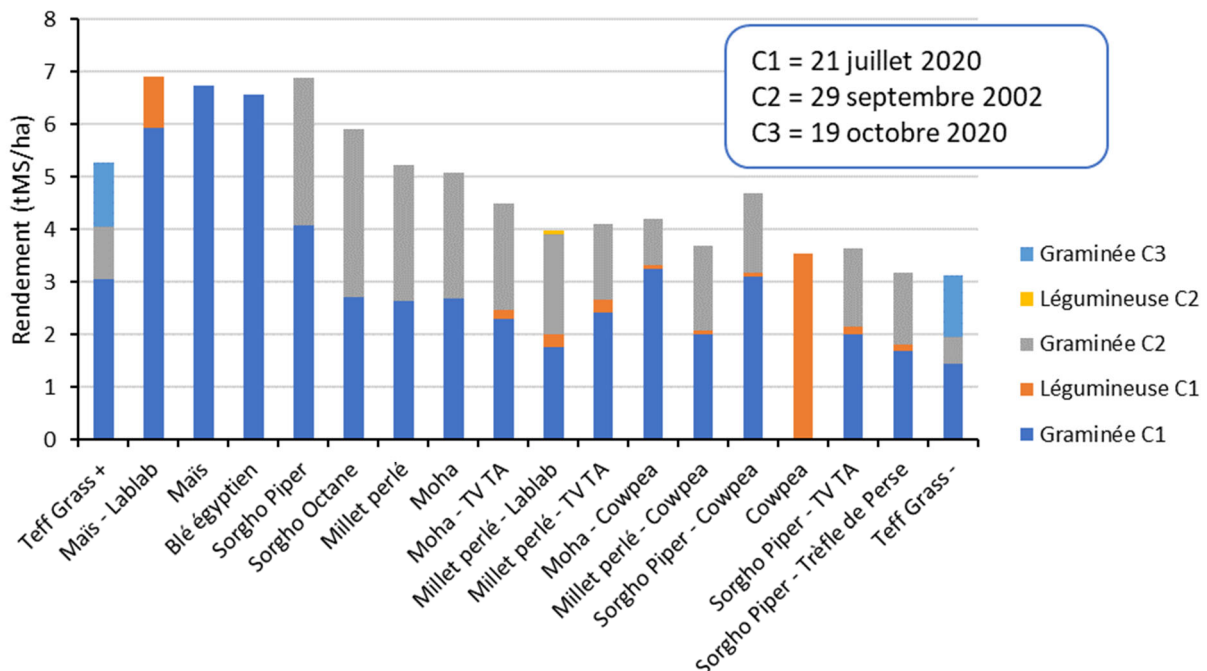


Figure 10 : Production cumulée des modalités en 2020 (tMS/ha) - modalités présentées selon le gradient de sécheresse croissant

Afin de respecter les cycles de pousse de chaque espèce :

- La deuxième fauche du teff grass a été réalisée le 14 septembre et la troisième le 19 octobre ;
- Le blé égyptien a été récolté le 20 août 2020 ;
- Le maïs et le maïs-lablab ont été récolté le 11 septembre 2020 ;
- Le cowpea a été récolté le 29 septembre 2020 uniquement.

L'histogramme ci-dessus représente le rendement moyenné avec et sans azote de chaque modalité étant donné l'absence d'effet significatif lié à la fertilisation (voir paragraphe 3.2.2. Valorisation de l'azote). Le gradient de sécheresse croissant en allant vers la droite du graphique est tout à fait visible, en particulier avec la modalité teff grass répétée de part et d'autre du dispositif. On observe que le rendement de la troisième fauche est équivalent entre les deux répétitions de teff grass (en zone favorable et en zone défavorable). A l'exception de la modalité « sorgho Piper – cowpea », on constate que les meilleurs rendements sont obtenus pour les graminées cultivées en pur. L'association maïs-lablab se trouve en tête du classement mais cette modalité a entièrement été fertilisée à hauteur de 80kgN/ha. Seul le teff grass a été récolté une troisième fois puisqu'il a bien valorisé les précipitations de fin septembre-début octobre. Contrairement à 2019, le lablab

semble plus contribuer au rendement que le cowpea au regard de la modalité où ils sont associés au millet perlé.

### 3.2.2. Valorisation de l'azote

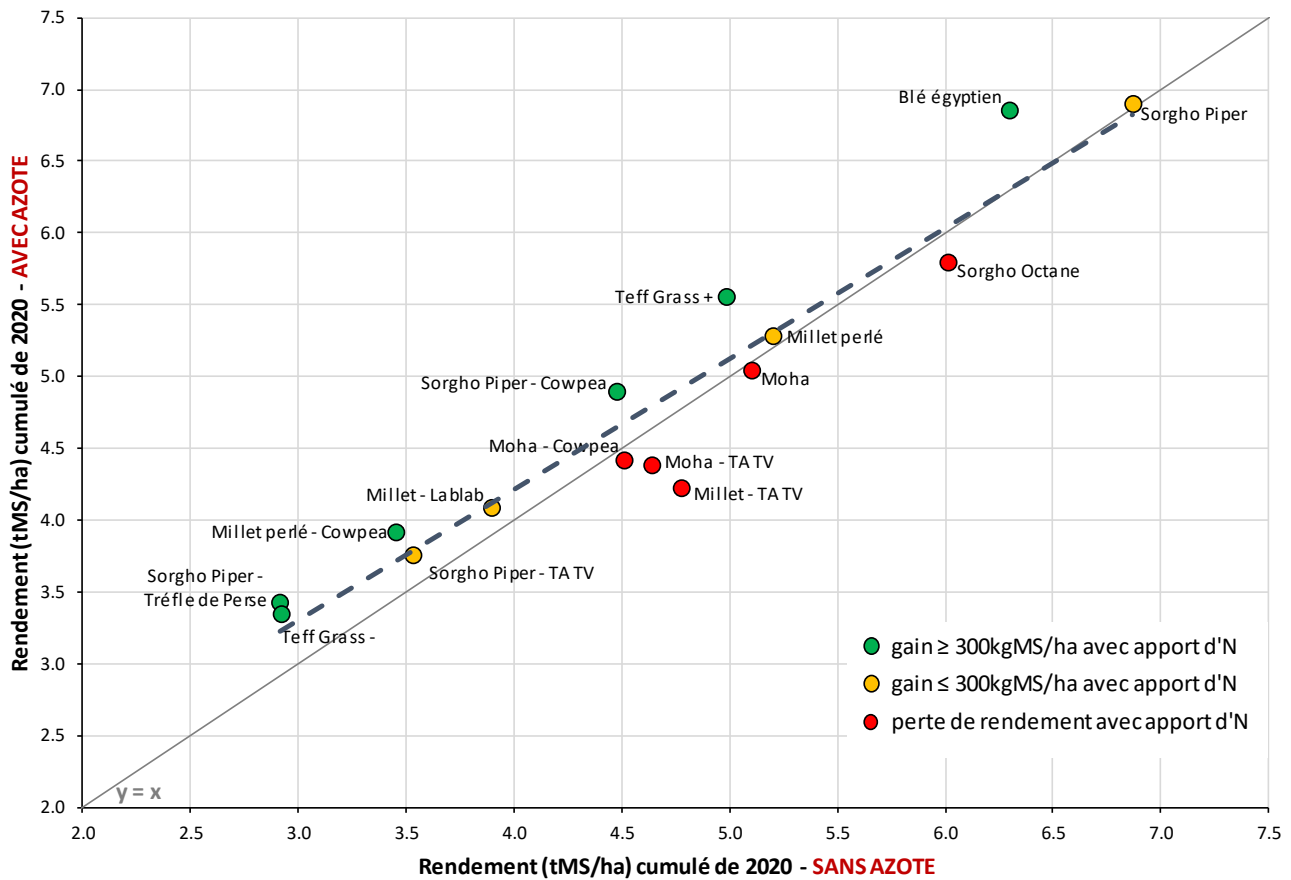


Figure 11 : Effet de la fertilisation azotée sur le rendement en tMS/ha - rendement cumulé sur l'année AVEC AZOTE en fonction du rendement cumulé de l'année SANS AZOTE. La droite en pointillé représente la régression linéaire et la droite continue correspond à la bissectrice.

On observe qu'il n'y a pas de valorisation significative de l'azote en termes de rendement. En effet, la droite de régression linéaire entre le rendement avec azote et le rendement sans azote est très proche de la droite d'équation  $y=x$ . La différence la plus élevée concerne le teff grass conduit en milieu favorable avec un gain de 577kgMS/ha avec l'apport d'azote, puis le blé égyptien suit de près avec un gain de 559kgMS/ha.

### 3.2.3. Valeurs alimentaires

En 2020, les valeurs alimentaires des échantillons ont été analysé par la méthode NIRS (Spectroscopie Proche InfraRouge) à l'exception des espèces non référencées qui ont été analysé par méthode de référence chimique.

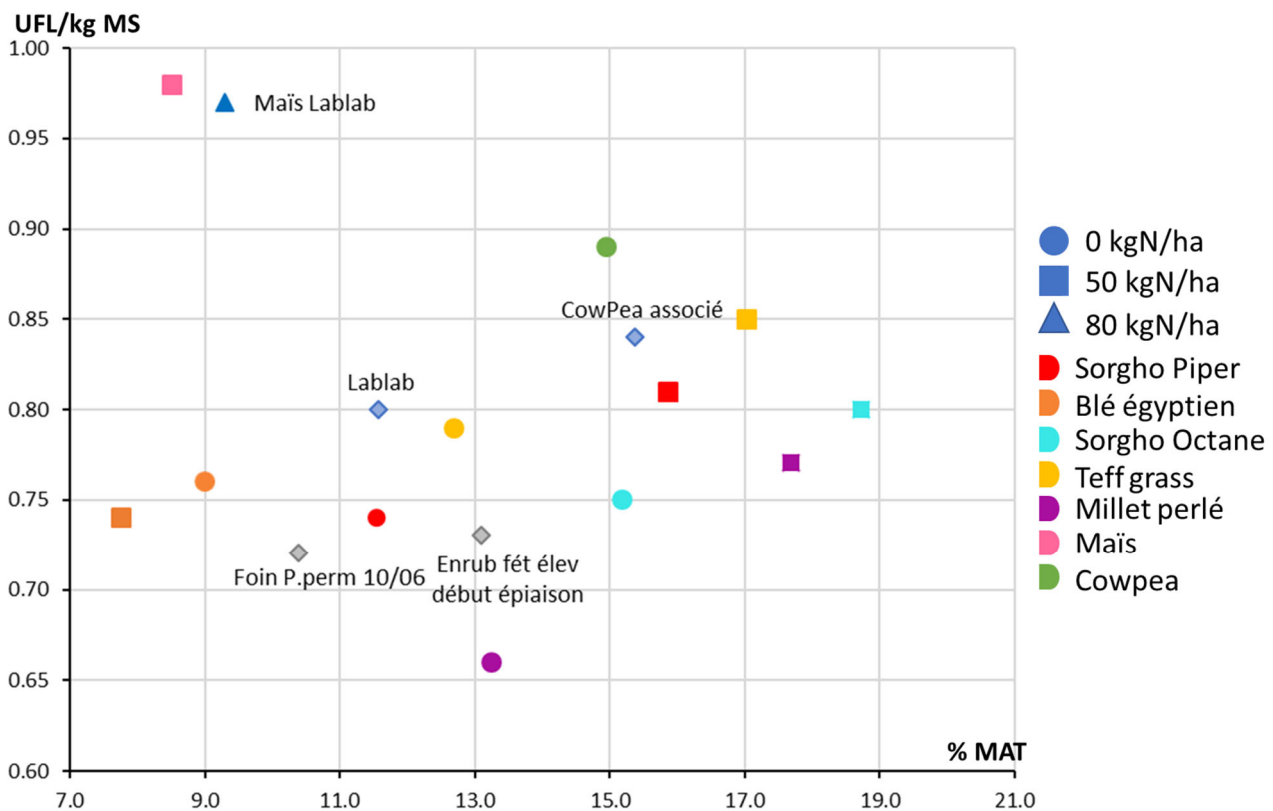


Figure 12 : UFL/kg MS en fonction du taux de matière azotée totale (% MAT) pour chaque espèce avec et sans apport d'azote pour la première coupe

**NB :** Le maïs a été conduit avec 50 kgN/ha et l'association maïs-lablab avec 80 kgN/ha. Les valeurs pour le cowpea en pur correspondent à la partie sans apport d'azote. Pour le cowpea associé et le lablab, les échantillon étaient trop petits pour avoir une valeur avec et sans apport d'azote, il s'agit donc ici d'une valeur moyenne.

Les valeurs alimentaires des espèces étudiées sur la plateforme de 2020 sont globalement satisfaisantes en se situant pour la plupart au dessus des valeurs (en %MAT et UFL/kg MS) de référence d'un foin de prairie permanente récolté au 10 juin ou d'un enrubannage de fétuque élevées à début épiaison. On observe cependant que le maïs ou le maïs associé au lablab ainsi que le blé égyptien présentent des valeurs de MAT plutôt faibles. Le gain attendu en termes de MAT avec l'association du lablab au maïs n'est pas celui obtenu avec seulement + 0.8% MAT, d'autant plus avec un apport supplémentaire de 30kgN/ha.

On constate que l'apport d'azote permet un gain de MAT non négligeable allant de 3.6 pour le sorgho Octane à 4.5 pour le millet perlé. On observe aussi un gain en UFL allant de 0.05 UFL/kg MS pour le Sorgho Octane à 0.11 UFL/kg MS pour le millet perlé. C'est donc le millet perlé qui valorise le mieux l'apport d'azote, notamment en termes d'UFL/kg MS où il n'est qu'à 0.66 sans apport d'azote, soit en-dessous des 2 références présentes sur le graphique ci-dessus. Seul le blé égyptien semble répondre négativement avec une perte de MAT de -1.2 et une perte de -0.02 UFL/kg MS.

### 3.2.4. Aptitude au pâturage

Pour la campagne 2020, le pâturage a eu lieu sur 3 jours encore. L'entrée des animaux s'est effectuée le 3 août 2020 au matin et la sortie le 6 août 2020 au matin. Une visite journalière à 9h a permis d'estimer les préférences de consommation des animaux.

Tableau 4 : Consommation et appétence des espèces au pâturage sur une durée de 3 jours (- = peu consommé ; + = consommé ; ++ = très bien consommé/surpâturé)

	Consommation 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>nd</sup> jours de pâturage	Commentaire
Sorgho Piper	++	Gaspillage si le stade est trop avancé. Risque toxicité – 60cm
Sorgho Octane	++	Gaspillage si le stade est trop avancé
Millet perlé	-	Consommé en dernier choix. Arrachage de pieds
Moha	+	Gaspillage si le stade est trop avancé
Teff grass	++	Bien consommé. Non surpâturé. Arrachage de pieds
Trèfle vésiculé	++	Bien consommé
Trèfle d'Alexandrie	++	Bien consommé
Trèfle de Perse	++	Bien consommé
Cowpea	+	Bien consommé
Lablab	-	Consommé mais peut être gaspillé

De manière général, la mise au pâturage s'est effectuée sur des stades végétatifs trop avancés pour une valorisation en bonnes conditions entraînant par conséquent du gaspillage.

### 3.2.5. Analyse économique

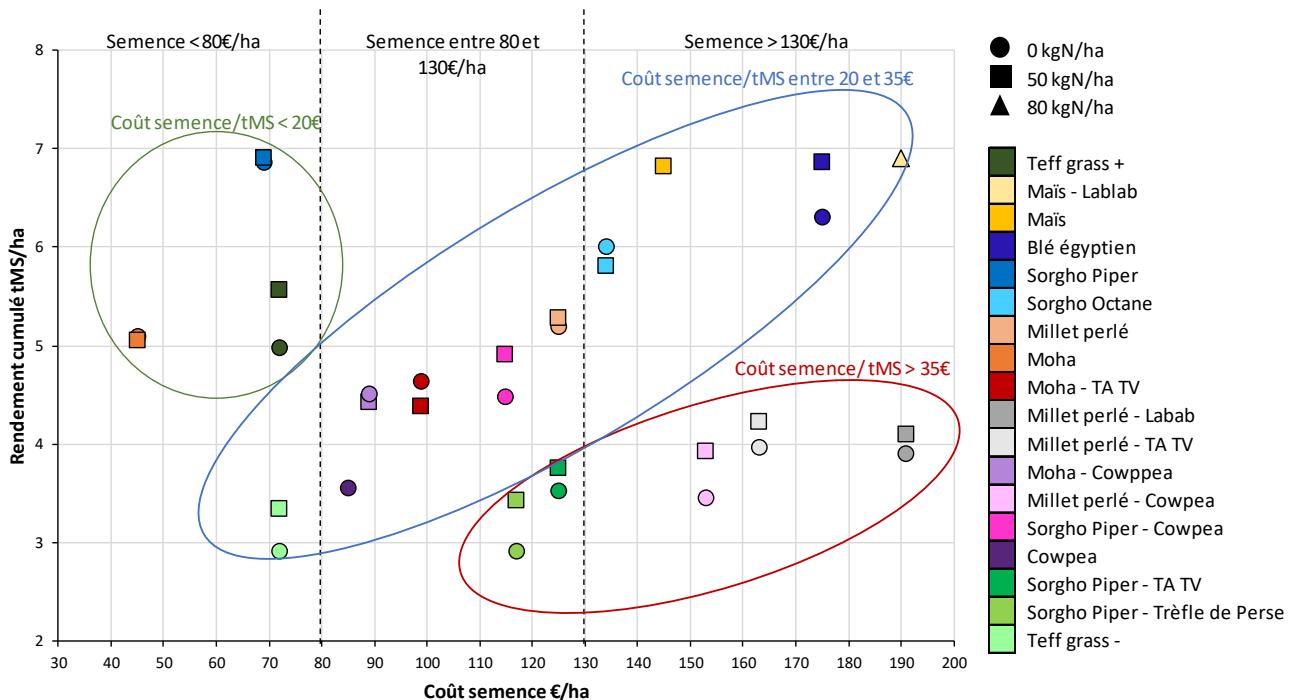


Figure 13 : Rendement cumulé sur l'année 2020 en fonction du coût des semences/ha et analyse du coût de la tonne de matière sèche produite

Les deux modalités présentant le plus faible rendement sont conduites sans apport d'azote et concerne le teff grass en zone défavorable et l'association sorgho Piper – trèfle de Perse.

Les coûts présentés ci-dessus ne concernent que le poste 'semence' ; ne sont pas pris en compte les travaux de préparation du sol et semis ni de récolte ou toute autre intervention pendant le cycle de développement. En faisant l'hypothèse que toutes les modalités subissent le même itinéraire technique de la préparation du sol à la récolte, la modalité la plus rentable semble être le moha grâce à un coût de semence très faible : la production revient donc à moins de 10€/tMS. Ensuite arrive le sorgho Piper avec une production annuelle d'environ 7 tMS/ha pour un coût de semence inférieur à 70€/ha soit un coût de production d'environ 10€/tMS. A la troisième place on retrouve le teff grass conduit en zone favorable à environ 13€/tMS. A noter qu'en zone défavorable, le coût du teff grass augmente tout de suite à environ 24€/tMS.

L'association graminée-légumineuse la plus rentable semble être l'association moha – cowpea avec un coût d'environ 20€/tMS produite. Cela s'explique en grande partie par le faible coût de semence du moha à 36€/ha (20kg/ha en association), soit le plus faible coût de semence des graminées testées.

De façon générale, on constate que l'association d'une légumineuse à une graminée augmente de manière conséquente le coût de production. En prenant l'exemple du sorgho Piper qui présente de très bons résultats en pur, il se retrouve dans le groupe des modalités au plus fort coût de production une fois associé au trèfle de Perse ou bien au mélange de trèfle AUSTRAL (trèfle d'Alexandrie et trèfle vésiculé).



## 4. Conclusion et poursuites

### 4.1. Plateforme 2019

Pour conclure sur la plateforme de 2019 qui a été menée sur une année climatique difficile, nous avons pu confirmer la possibilité de pâturer et l'appétence plus ou moins élevées des espèces testées. Il ne faut cependant pas oublier de noter le risque de toxicité du sorgho, on préconisera donc d'attendre qu'il atteigne 50-60cm de hauteur pour le mettre à pâturer. La faible productivité des légumineuses dans les mélanges testés et aux doses de semis testées face au surcoût du mélange dû à l'achat des semences de ces espèces nous amène à remettre en question l'association graminée-légumineuse dans un tel contexte. Parmi les nouvelles légumineuses, le cowpea contribue de manière plus importante au rendement que le lablab.

### 4.2. Plateforme 2020

Les graminées ont fortement concurrencé la pousse des légumineuses notamment à cause d'un mois de juin frais peu favorable aux légumineuses qui préfèrent des températures plus élevées. L'année 2020, contrairement à 2019, a été plus favorable à la pousse des trèfles. A l'inverse de 2019, le lablab semble plus contribuer au rendement que le cowpea au regard de la modalité où ils sont associés au millet perlé. Cependant, il est difficile de conclure sur l'espèce à privilégier avec si peu de modalités concernées et avec uniquement deux années d'expérimentation. Cette deuxième année d'observation nous confirme l'importance des stades des espèces pour la mise à la pâture afin d'éviter le gaspillage. La fertilisation ne semble pas avoir un impact significatif sur la production mais permet d'obtenir des valeurs alimentaires plus intéressantes avec notamment un gain en MAT. Le pilotage de la fertilisation doit donc s'effectuer selon le contexte météorologique de l'année afin de rentabiliser l'apport. Le teff grass semble être une espèce prometteuse avec un coût de production convenable et une bonne valorisation de l'eau quelle que soit la période de pousse. Ceci en fait une bonne candidate pour la pâture d'autant plus que cette espèce semble être appréciée des bovins. Un travail sur la valorisation de l'eau disponible (précipitation et réserve utile du sol) confirme la production constante et régulière du teff grass avec une production de kgMS/mm d'eau disponible équivalente quel que soit le cycle de fauche. A noter cependant que le rendement du teff grass est très dépendant du potentiel du sol, ce qui a pu être observé sur la plateforme 2020 grâce à la répétition de cette modalité de part et d'autre du dispositif ; soit en milieu favorable et en milieu défavorable.

### 4.3. A suivre...

Dans le cadre du Plan Protéines National, ce projet va connaître une suite. En effet, les cultures fourragères d'été vont de nouveau être étudiées sur deux nouvelles campagnes (2021 et 2022). Ce nouveau projet sera mis en place plus largement qu'en 2019 et 2020 puisque plusieurs plateformes expérimentales et/ou de démonstration pourront être installées à l'échelle de la France entière. À Jeu-Les-Bois, c'est un dispositif d'acquisition en bloc avec 3 répétitions qui sera mis en place fin mai 2021, et qui sera répété en 2022 à l'identique sur une autre parcelle. Ce dispositif comprendra 14 modalités : des sorghos multicoque, du millet perlé, du moha, du teff grass, du colza fourrager, du maïs et des sorghos monocoupe.

Il n'y aura pas de légumineuses sur ce type de dispositif mais nous pourrons les retrouver au travers des plateformes de démonstration mises en place sur d'autres sites où chaque légumineuse sera présente en association avec chaque graminée dans un dispositif en « damier ». Les graminées seront les mêmes que celles testées sur le dispositif d'acquisition et les légumineuses seront : trèfle d'Alexandrie, trèfle squarrosom, trèfle de Perse, vesce commune de printemps, vesce velue, lablab (avec rhizobium) et cowpea.