

Mission d'acquisition et de transfert de références sur les CIVE de l'Ain

Rapport 2019

**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
AIN

AIN⁰¹
Le Département

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



TERRES d'AVENIR

Contact :

Théophile BROCHU
Conseiller agronomie-environnement
Tél. 04 74 45 56 60
theophile.brochu@ain.chambagri.fr

Table des matières

1- Description de la mission et de l'objectif du groupe technique CIVE	3
1-1 Contexte	3
1-2 Le groupe TK-CIVE 01	3
1-3 Projet PEPIT AURA-CIVE : Nourrir les méthaniseurs et les troupeaux	3
2- Présentation des actions de 2019	4
2-1 Première réunion du groupe TK	4
2-2 Initiation d'une synthèse bibliographique	4
2-3 Visites d'essais de l'année 2019.....	4
2-4 Collecte de données de coût de production et itinéraire technique CIVE.....	4
2-5 Abandon des essais CIVE d'Hiver 2019	5
2-6 Journée régionale méthanisation	5
3- Nos essais de 2019, présentation	5
3-1 Description des essais, locations.....	5
3-2 Description des essais, principe	6
3-3 Description des essais, nature des sols et schéma	6
3-4 Climat Eté-Automne 2019.....	9
3-5 Protocoles d'observation et de collecte de données	10
4- Nos essais de 2019, analyse des résultats	11
4-1 Essais sur la parcelle Champ Panissier du GAEC de l'Orme (ORME-CP)	12
4-2 Essais sur la parcelle Terres Bathias du GAEC de l'Orme (ORME-TB)	19
4-3 Comparaison des deux essais du GAEC de l'Orme.....	27
4-4 Essais sur la parcelle Montillon Billond du GAEC de la Suranche (SU)	29
4-5 Essais sur la parcelle Bouly du GAEC de STIVAN (ST).....	35
4-6 Essais sur la parcelle Petit Varin de l'EARL CERAVI (CE)	39
5- Conclusion sur les espèces et variétés testées	41
6- Perspectives 2020	42
Annexes.....	43
A1 : Compte rendu réunion groupe CIVE de l'Ain	43
A2 : Fiche présence visite essai	43
A3 : Compte-rendu visite essai.....	43
A4 : Relevé des données technico-économique sur la production de CIVE dans l'Ain	43
A5 : Analyse lisier du GAEC de l'Orme	43

La Chambre d'Agriculture de l'Ain souhaite remercier la coopérative CAPDIS qui nous a fourni les semences dont une partie gratuitement ainsi que le GAEC de l'Orme, le GAEC de la SURANGE, l'EARL CERAVI et le GAEC de STIVAN qui participèrent aux expérimentations en fournissant les parcelles d'essais.

1- Description de la mission et de l'objectif du groupe technique CIVE

1-1 Contexte

La Chambre d'Agriculture de l'Ain constate que des projets de recherche sur les CIVES mettent en place sur l'ensemble du territoire depuis une dizaine d'années et les projets de construction d'installations de méthanisation sont de plus en plus nombreux.

Les agriculteurs intéressés par ces problématiques ont pour la plupart commencé à étudier la question de leur côté, que ce soit spécifiquement sur les cultures intermédiaires à vocation énergétique pour la méthanisation, ou plus largement sur les cultures dérobées ou les couverts qui ont des caractéristiques communes avec les CIVES.

1-2 Le groupe TK-CIVE 01

Dans ce contexte, la Chambre d'Agriculture de l'Ain a souhaité initié ce groupe technique pour acquérir et transmettre des références sur la conduite des Cives, notamment sur ces 4 axes principaux que la Chambre a identifiés :

- Les espèces adaptées et leurs rendements potentiels.
- Quels itinéraires techniques pour les Cives d'été ou d'hiver (densité de semis, implantation, etc..).
- La fertilisation des Cives.
- Les coûts de production de ces cultures.

Pour ce faire, en supplément à l'acquisition de données issues des exploitations participant aux actions du groupe technique, la Chambre d'Agriculture souhaite mettre en place des suivis de parcelles expérimentales sur les CIVES et ce, sur plusieurs années. Ces projets d'essais seront adaptés au territoire et répondront directement aux besoins techniques des agriculteurs producteurs de CIVES du département.

1-3 Projet PEPIT AURA-CIVE : Nourrir les méthaniseurs et les troupeaux

Le projet PEPIT AURA-CIVE est un projet régional de 3 ans qui débute en 2020 pour se terminer en 2022. Il regroupe 5 Chambres d'Agriculture : l'Ain, l'Isère, la Loire, le Puy-de-Dôme et le Rhône. Les financements proviennent pour partie de la région et de l'ADEME.

Ce projet se développe sur trois actions :

- Expérimentation et collecte de données en exploitation agricole pour produire des CIVES performantes, rentables et adaptées à nos régions.
- Construction d'outils d'aide à la décision à destination des exploitations souhaitant intégrer des CIVES dans leurs systèmes de cultures sans impacter l'autonomie fourragère des élevages.
- Rédaction et diffusion de documents et guides, organisation de visites et journées techniques et formation. Valorisation des acquis sur nos territoires.

2- Présentation des actions de 2019

En amont du démarrage du PEPIT AURA-CIVE, la Chambre d'Agriculture de l'Ain a choisi de poser les premières bases d'un groupe d'agriculteurs départemental sur le sujet des CIVES et de mettre en place quelques essais dès 2019. Un travail de synthèse bibliographique sur le sujet a aussi été initié et sera complété tout au long du projet. Enfin, un questionnaire à destination des agriculteurs producteurs de CIVES a été construit et une première collecte de données sur le département de l'Ain a été faite en fin d'année. Chacune de ces actions est présente ci-dessous.

2-1 Première réunion du groupe TK

En date du 10 mai 2019 a été tenue une première réunion du groupe technique CIVE de l'Ain. Ont été invités un premier groupe d'agriculteurs qui avaient été repérés pour leur intérêt pour les CIVES. Lors de cette première rencontre, les objectifs de la Chambre d'Agriculture de l'Ain ont été introduits par M. Gilles BRENON (GAEC de l'Orme), élu Chambre d'Agriculture de l'Ain, référent à la mission CIVE et agriculteur participant aux essais. **En annexe 1 est présenté le compte-rendu de cette rencontre.**

En fin de premier trimestre 2020 devrait se tenir la seconde rencontre du groupe technique CIVE de l'Ain. Seront présentés les résultats des essais de l'été 2019 et des propositions d'essais pour l'été et l'hiver 2020 seront proposées aux agriculteurs participants.

2-2 Initiation d'une synthèse bibliographique

Ce travail de collecte et de synthèse des travaux, menés sur tout le territoire français, sur la problématique de la production de CIVE et de biomasse en culture principale, à destination des méthaniseurs, a été initié par la Chambre d'Agriculture de l'Ain et de l'Isère.

Nos premières recherches nous ont permis de confirmer l'absence de données d'essai disponibles sur le quart sud-est du pays et la nécessité de mener des essais dans nos régions alors que de nombreux projets de méthaniseurs sont en construction. Sur la base des recherches conduites dans le pays et notamment celles d'Arvalis, nous avons pu établir nos premiers essais.

2-3 Visites d'essais de l'année 2019

Pendant l'année 2019, la Chambre d'Agriculture de l'Ain a pu participer à deux visites d'essais sur le département de l'Isère.

Les essais de la Chambre d'Agriculture de l'Isère comprenant des modalités semblables à celles des essais de l'Ain et ceux d'Oxyane, plusieurs variétés de maïs et de sorgho ont été testées. Ces deux essais ont eu du succès auprès du public et plus d'une dizaine d'agriculteurs a été présente au rendez-vous.

La Chambre d'Agriculture de l'Ain a organisé une visite courant octobre sur les deux parcelles d'essai du GAEC de l'Orme. La fiche de présence ainsi qu'un compte-rendu de cette visite est fourni en **annexes 2 et 3.**

2-4 Collecte de données de coût de production et itinéraire technique CIVE

La production de CIVE conduit à une diversification de l'activité des exploitations et un surplus de travail pour une même surface cultivable. Il est ainsi nécessaire, au-delà d'étudier les techniques culturales et les meilleures variétés pour obtenir le meilleur rendement, d'étudier les itinéraires techniques pour diminuer au mieux les coûts de productions.

Ainsi, chaque essai qui nous réalisera s'accompagnera d'un calcul du rendement économique de chaque bande testée. Les agriculteurs souhaitant participer à l'établissement des références de production de la Chambre d'Agriculture peuvent répondre à un questionnaire et transmettre leurs propres itinéraires de production de CIVE.

Ce questionnaire est fourni en annexe 4. Les références de coûts de production pour chaque action sont basées sur les données de l'APCA. Ces mêmes données utilisées pour l'établissement du barème Entraide.

2-5 Abandon des essais CIVE d'Hiver 2019

La fin d'année 2019 devait initier l'établissement de deux parcelles d'essais de CIVE d'hiver au GAEC de l'Orme. Ces essais devaient initialement porter sur la comparaison de variétés de seigle et, éventuellement, de la comparaison de densités de semis. Les conditions climatiques et certaines difficultés de l'exploitation ont suffisamment retardé la date d'implantation de ces essais pour que nous décidions de les annuler. En effet, les résultats n'auraient eu que peu d'intérêt suite à un semis en décembre.

2-6 Journée régionale méthanisation

La Chambre d'Agriculture de l'Ain s'est rendu à la journée régionale méthanisation du 6 décembre 2019 organisée par Auvergne Rhône-Alpes Energie Environnement (AURA-EE), les Chambres d'Agriculture et l'ADEME. Les conseillers énergie de la Chambre Régionale étaient présents et ont pu présenter les premiers résultats de nos essais ainsi que ceux de l'Isère.

3- Nos essais de 2019, présentation

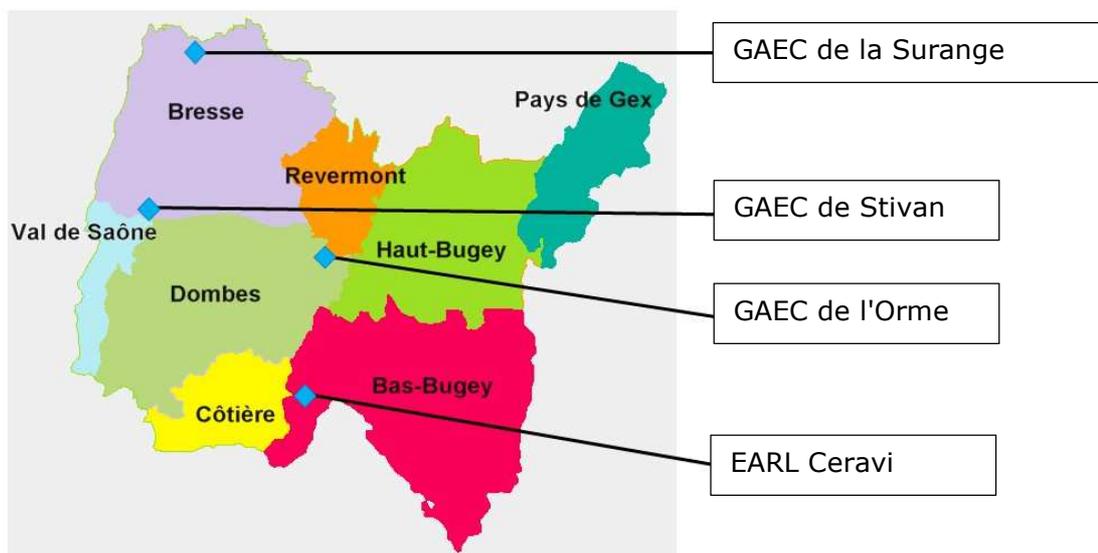
L'acquisition de références techniques pour la culture de CIVE dans le département de l'Ain étant une priorité pour la Chambre d'Agriculture de l'Ain, des essais ont été implantés sur le territoire dès la mise en place du groupe technique CIVE 01. Plusieurs agriculteurs connus pour leur intérêt dans la méthanisation et les cultures intermédiaires ont été contactés courant mars 2019.

3-1 Description des essais, locations

Cinq parcelles d'essai ont été implantées sur les terres de quatre agriculteurs :

- Parcelle « Montillon Billond » du GAEC de la Surange à St-Trivier-de-Courtes
- Parcelle « Bouly » du GAEC de Stivan à Biziat
- Parcelle « Petit Varin » de l'EARL CERAVI à Ste Julie
- Parcelle « Champ Panissier » et « Terres Bathias » du GAEC de l'Orme à St-Martin-du-Mont

La localisation géographique des parcelles d'essai a été un facteur important dans le choix de ces exploitations. La CA 01 souhaite établir des références pour la majorité de son territoire. L'Ain étant un département diversifié au niveau environnemental, les essais doivent être répartis sur le département. Pour l'année 2019, aucun essai n'a pu être établi dans l'est de l'Ain comme le montre cette carte :



3-2 Description des essais, principe

Pour cet été 2019, nous avons choisi d'établir des essais en bandes pour comparer trois espèces de sorghos semés seuls (LATTE, PIPER, LURABO) et deux mélanges à vocation énergétiques (mélanges Méthanicouv et Méthani20couv de Caussade). Les semences nous ont été fournies par la coopérative CapDis dont une partie à titre gracieux.

En raison des limitations sur le terrain (semis avec le matériel de l'exploitation), un semis précis n'a pu être effectué. La densité de semis réelle de chaque bande de nos essais est comprise dans un intervalle et **cela doit être pris en compte dans l'interprétation de nos résultats. Cette problématique sera récurrente à tous nos essais.**

	Densité conseillée (kg/ha)	Densité réelle semée (kg/ha)
Méthanicouv	20	18-20
Méthani20couv	20	18-20
Sorgho LURABO	25	22-25
Sorgho LATTE	25	22-25
Sorgho PIPER	25	22-25

Deux exploitants avaient pour habitude de fertiliser leurs cultures intermédiaires. Sur ces essais nous avons établis des modalités de fertilisation différentes coupant perpendiculairement les bandes. Les autres essais n'ont pas de modalités de fertilisation.

En 2019, aucune comparaison de densités de semis ni de date de semis n'a été étudiée.

3-3 Description des essais, nature des sols et schéma

Abréviations :

- SLA : Sorgho LATTE
- SLU : Sorgho LURABO
- SPP : Sorgho PIPER
- MTC : Méthanicouv
- MT20C : Méthani20couv
- MelST : Mélange STIVAN
- F2 : Fertilisation complète au choix de l'exploitant (équivalente aux habitudes de fertilisation des cultures intermédiaire de l'exploitation).
- F1 : Fertilisation limitée correspondant à la moitié de F2.
- NF : Absence de fertilisation

Tous les essais n'ont pas pu être entièrement semés en raison d'un manque de semences disponibles (Sorgho LURABO et les mélanges Caussade) pour l'été 2019.

Essai du GAEC de la Surange :

La parcelle fait 4,88 ha, son sol est limono-sablo-argileux (le point d'analyse est représenté par une croix jaune).

L'essai a été semé le 18 juillet 2019, la culture précédente est le blé. Les bandes de CIVE ont été fertilisées par de l'urée 46 % à 100 kg/ha sur une partie (modalité F2, 46 kgN/ha) et n'ont reçu aucune fertilisation sur l'autre (modalité NF, 0 kgN/ha).

Une analyse des reliquats azotés a été faite en même temps que l'analyse de sol le 18/07/2019 : 13 kgN/ha environ.



Essais du GAEC de l'Orme :

Les parcelles, nommées CP et TB, font respectivement 3,43 et 13 ha.

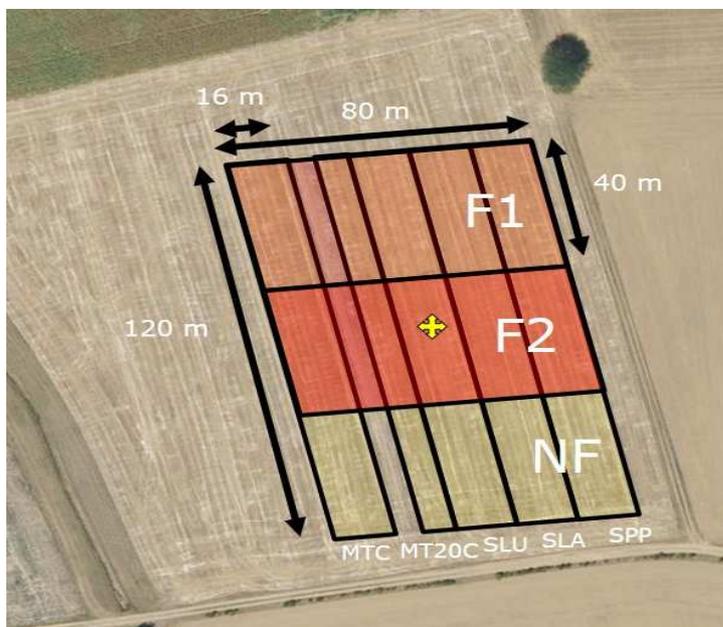
Les sols des deux parcelles sont proches. CP est argilo-limoneux et TB argilo-limono-sableux (les points d'analyses sont représentés par une croix jaune).

Les essais ont été semés le 31/07/2019 pour les deux parcelles. La culture précédente de CP était une orge récoltée le 18/07/2019 et celle de TB, un blé récolté le 23/07/2019.

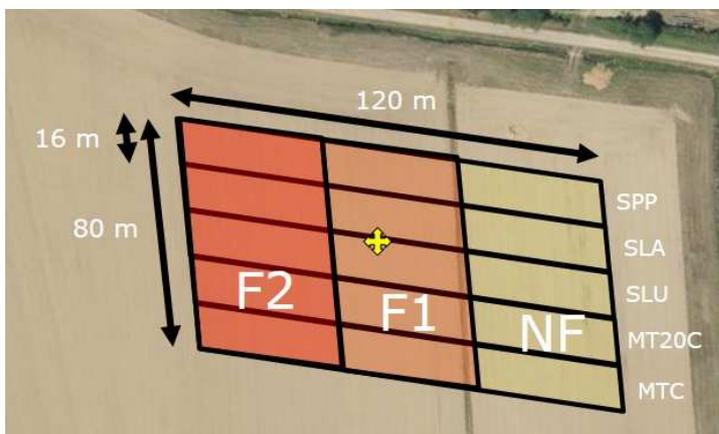
Les essais réalisés au GAEC de l'Orme ont été les plus complexes avec trois modalités de fertilisation réalisées le 23/07/2019 :

- NF : Aucune fertilisation
- F2 : Fertilisation classique laissée au choix de l'agriculteur. 40 m³ du lisier de porc de l'exploitation (l'effluent a été analysé par la Chambre et les bordereaux d'analyse sont fournis en Annexe 5), apportant 88 kgN/ha.
- F1 : La fertilisation F2 divisée par 2. Cela représente un apport de 44 kgN/ha.

Une analyse des reliquats a été faite le même jour que l'analyse de sol des deux parcelles, le 16/03/2019 : 35 kgN/ha environ pour CP et 20 kgN/ha environ pour TB.



→ parcelle Champ Panissier



→ parcelle Terres Bathias

Essai du GAEC de Stivan :

La parcelle fait 8,21 ha, son sol est limono-sablo-argileux (le point d'analyse est représenté par une croix jaune).

L'essai a été semé le 31/07/2019, la culture précédente est un blé récolté le 14/07/2019. Aucune modalité de fertilisation n'a été établie sur cet essai.

En raison d'un problème de réglage du semoir, une section des bandes MT20C, MTC et SLA n'a pas été semé.

Ainsi, la densité de semences réelle de cet essai est à considérer dans l'intervalle haut des densités présentées en page 7.

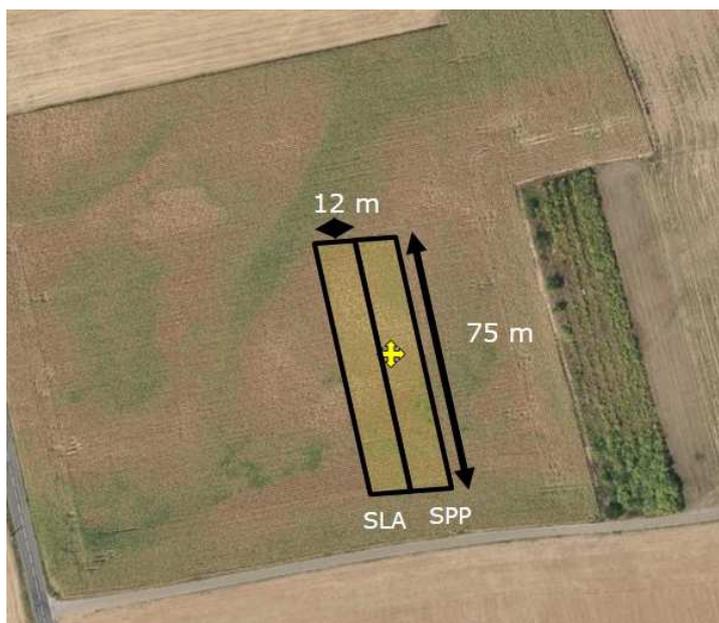


Essai de l'EARL Ceravi :

La parcelle fait 8 ha, son sol est argilo-sablo-limoneux (le point d'analyse est représenté par une croix jaune).

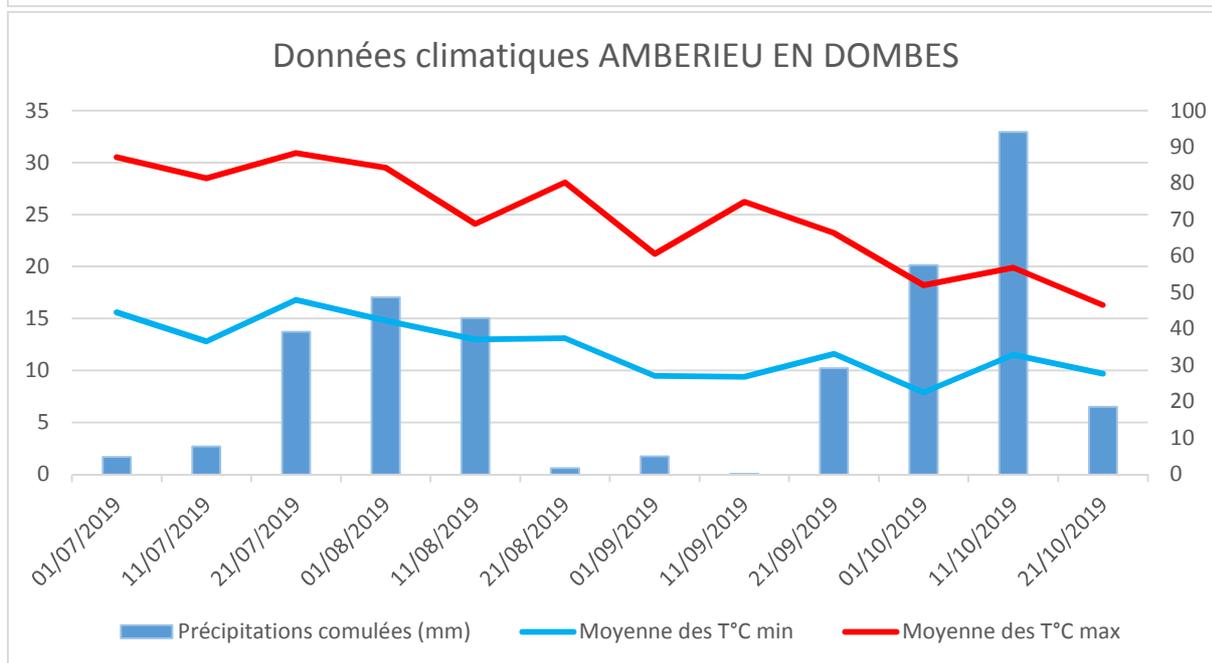
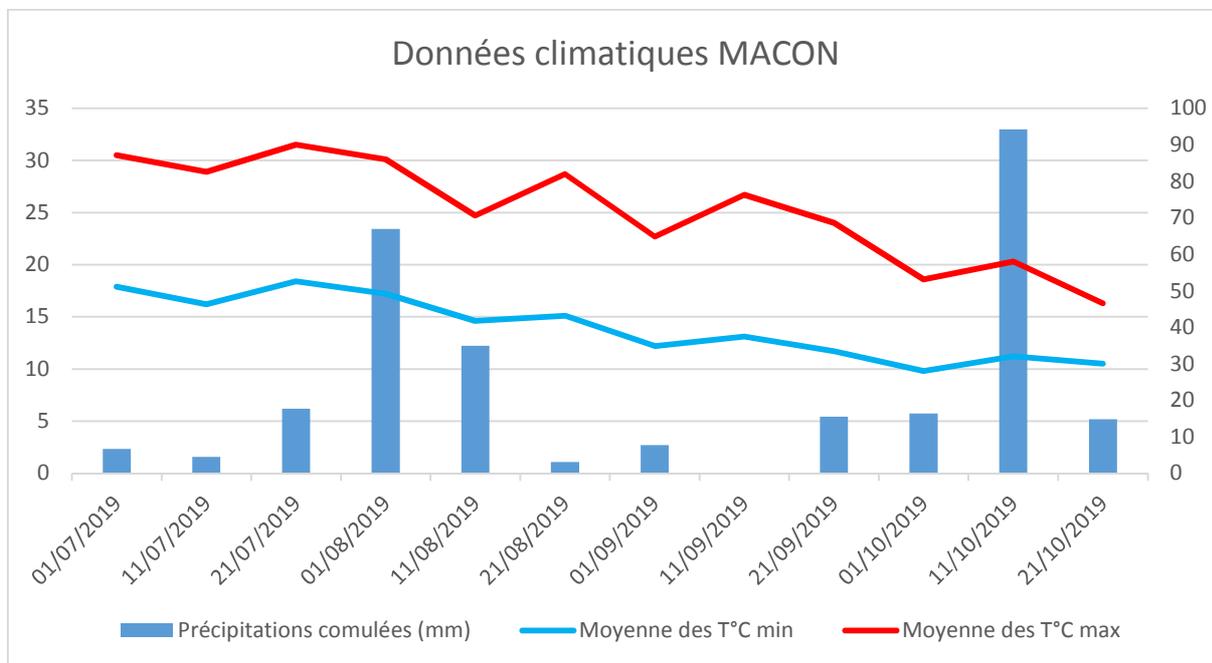
L'essai a été semé le 13/08/2019 (date tardive pour une CIVE), la culture précédente est un blé récolté le 23/07/2019. Aucune modalité de fertilisation n'a été établie sur cet essai.

Seules deux CIVES ont pu être implantées (manque de semences pour les essais 2019 de la CA01). L'agriculteur n'ayant pas pour habitude de fertiliser ses cultures intermédiaires, aucune modalité de fertilisation n'a été établie.



3-4 Climat Été-Automne 2019

Les données climatiques décadaires de deux stations météorologiques (MACON et AMBERIEU-EN-DOBES) ont été collectées. Les données météo de la station de MACON présente la pluviométrie et les températures des essais du GAEC de Stivan et de la Surange et les données météo de la station d'AMBERIEU-EN-DOBES celles des essais du GAEC de l'Orme et de l'EARL Ceravi.



3-5 Protocoles d'observation et de collecte de données

Les essais ont été établis avec pour objectif de se rapprocher au maximum des conditions d'exploitation.

L'agriculteur a donc utilisé son propre matériel pour le semis et la fertilisation quand il y en a eu une.

L'exploitant est libre de désherber et irriguer la culture s'il le souhaite.

Enfin, lorsque les derniers prélèvements et observations ont été faits, la destruction ou l'exportation de la CIVE a été laissée au libre choix de l'exploitant.

Le protocole de suivi des essais se découpe en trois étapes :

Etape 1 : Mise en place de l'essai :

- Pose des jalons délimitant les bandes / modalités étudiées.
- Prélèvement d'un échantillon de sol pour analyse granulométrique et chimique à l'endroit de l'essai. Si l'essai doit être fertilisé, un prélèvement supplémentaire pour analyse des reliquats - METHODOLOGIE 1 (Dans le cas où la fertilisation doit être faite avant le semis de la CIVE, les prélèvements de terre seront le jour de la fertilisation avant passage et non au semis).

Etape 2 : Observations de levée :

Trois visites sont réalisées : à deux semaines, quatre semaines et huit semaines de la date de semis de l'essai.

- Observation du stade de développement global de la CIVE de manière qualitative et prise d'une photo par modalité.
- Collecte de données par quadras - METHODOLOGIE 2.

Etape 3 : collecte de biomasse :

Dernière visite de l'essai à une date établie en accord avec l'exploitant (simulation de la date de récolte de la CIVE).

- Observations qualitatives et prise d'une photo par modalité.
- Prélèvement de fourrage à l'aide de quadras dans chaque modalité- METHODOLOGIE 3.

METHODOLOGIE 1

Etablissement d'un point de prélèvement et repérage de ses coordonnées GPS.

Collecte à la tarière de la terre de chaque horizon sur 10 points de collecte se trouvant dans un rayon de 5 m autour de ce point. Les échantillons de chaque horizon sont pris dans la même carotte.

Deux horizons sont prélevés : 0-30 cm et 30-60 cm (impossibilité d'aller plus profondément sur certains essais).

La terre des 10 points de prélèvement est mélangée dans un seau pour chaque horizon.

Dans le seau contenant la terre de l'horizon 0-30 cm :

- Prélèvement d'un échantillon pour l'analyse granulométrique et chimique. Placé dans un récipient fourni par le laboratoire d'analyse et déposé le soir même.
- Prélèvement d'un échantillon pour l'analyse des reliquats azotés. Placé dans un pot fermé puis dans une glacière et déposé le soir même.

Dans le seau contenant la terre de l'horizon 30-60 cm :

- Prélèvement d'un échantillon pour l'analyse des reliquats azotés. Placé dans un pot fermé puis dans une glacière et déposé le soir même.

METHODOLOGIE 2

Lancer aléatoire de 3 quadras de 0,25 m² dans chaque modalité de l'essai. Pour chaque quadra :

- Comptage du nombre de pieds par espèce de la CIVE présente dans le quadra (pas de prise en compte du tallage)
- Comptage du nombre de pieds d'adventices toutes espèces confondues (une repousse de la culture précédente ou un pied provenant de la bande CIVE adjacente est considéré comme un adventice).
- Mesure de la hauteur moyenne des pieds de chaque espèce CIVE présente dans le quadra (une moyenne finale sera établie pour chaque modalité).
- Estimation à l'œil du pourcentage de couverture de chaque espèce du quadra et des adventices dans leur ensemble (toutes les observations ont été faites par la même personne).

METHODOLOGIE 3

Lancer aléatoire de 6 quadras de 0,25 m² dans chaque modalité de l'essai :

- Récolte de l'ensemble de la biomasse du quadra (CIVE et adventice) à la main en simulant une hauteur de coupe de 10 cm. Mise en sac.
- Pesée de la biomasse totale de chaque modalité (6 sacs combinés)
- Broyage de la biomasse de chaque modalité et prélèvement d'un échantillon pour analyse MS, Ntot, Ctot.

4- Nos essais de 2019, analyse des résultats

Numérotation des espèces et variétés utilisée dans nos résultats d'essai de cette année :

Mélange	Espèces	Numéro espèce
MTC	58% Moha Tardivo	1
	28% Tournesol Interculture	2
	14% Nyger Regyn	3
MT20C	68% Sorgho Lurabo	1
	20% Tournesol Interculture	2
	12% Nyger Regyn	3
SLA/SPP/SLU	Espèce unique de Sorgho LATTE/PIPER/LURABO	1

4-1 Essais sur la parcelle Champ Panissier du GAEC de l'Orme (ORME-CP)



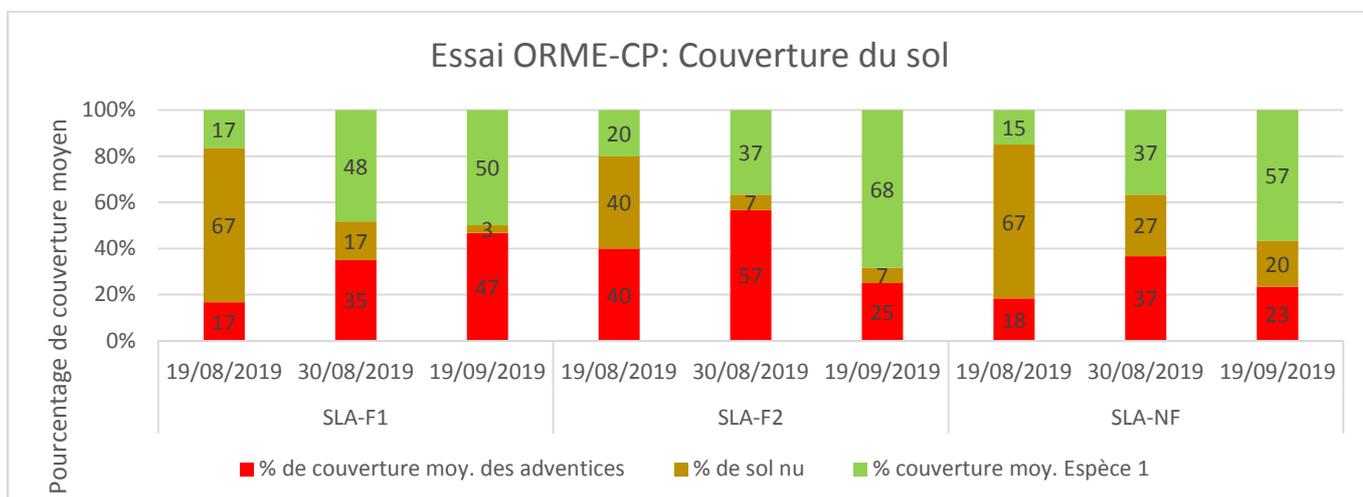
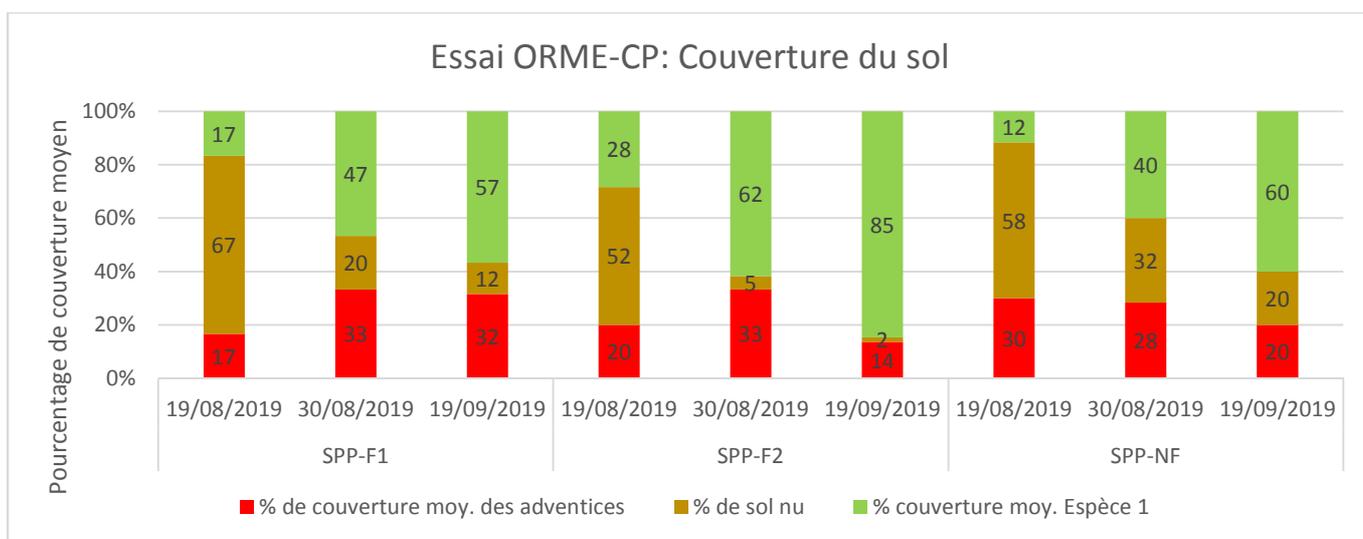
Observations de levée :

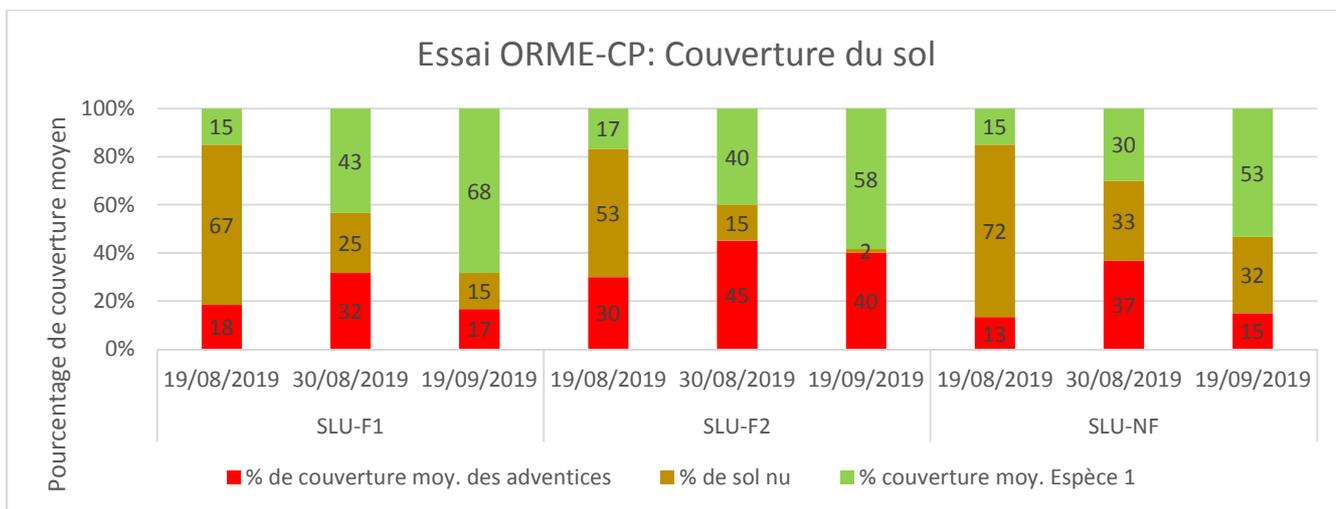
Cette parcelle est restée nue pendant 13 jours (différence entre la date de récolte de l'orge et celle du semis de la CIVE). Le sol a eu le temps de sécher pendant cette période (la station d'Amberieu-en-Bugey annonce 30-40 mm de précipitations cumulées entre le 11/07 et le 21/07). Très peu d'eau est tombée début septembre (information confirmée par les observations du 19/09 montrant un sol très sec au point de se craqueler).

De nombreuses repousses d'orges ont été observées lors des relevés. Elles ont été comptées comme adventives. Elles se sont bien développées dans les modalités fertilisées. Ces repousses ont rapidement été atteintes de maladie (développement fongique / rouille probable) qui semble s'être transmis à la culture en fin de cycle. Le SPP a été le plus atteint.

La photo ci-contre montre les dégâts sur les repousses d'orge en début de cycle (on peut distinguer les jeunes pousses de sorgho).

Comparaison des sorghos : Couverture du sol

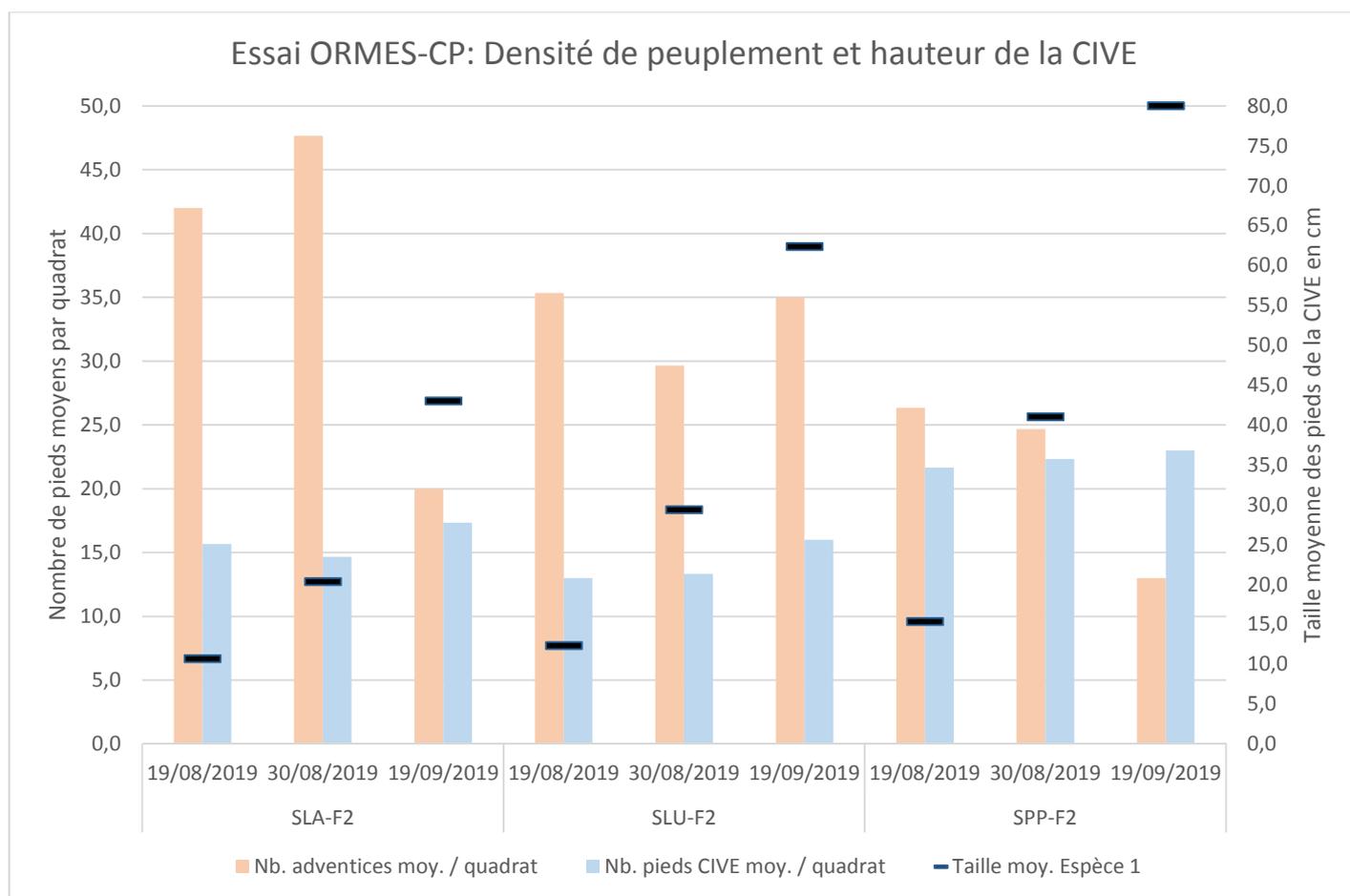




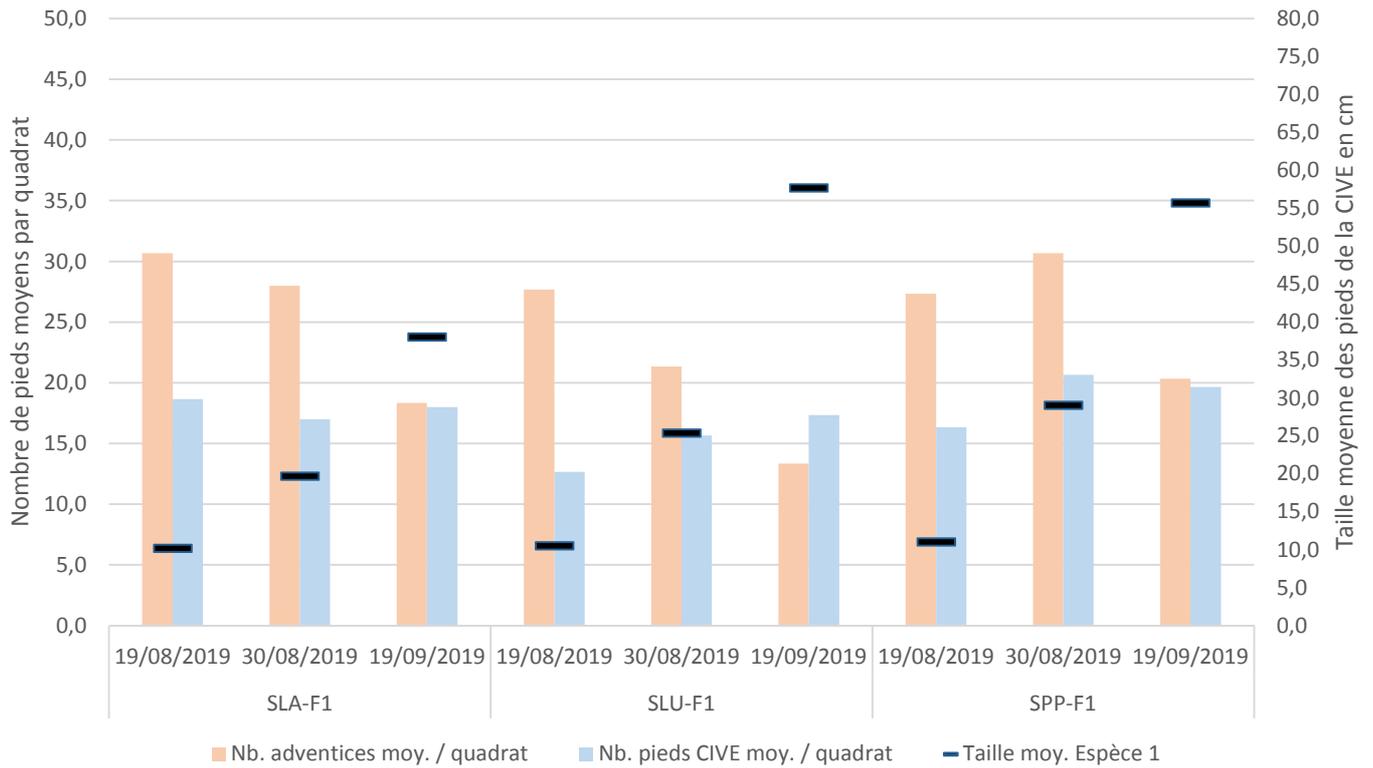
Globalement, les observations de levée ont montré que la couverture du sol est bien meilleure, au plus la parcelle est fertilisée. Les adventices sont favorisés comme la culture. Pour le SLA et SPP, une fertilisation plus importante (F2 comparée à F1) semble avoir favorisé la culture par rapport aux adventices. Pour le SLU c'est l'inverse.

Ainsi, la compétitivité des variétés est très importante lorsque les parcelles sont fertilisées et moins lorsqu'elles ne le sont pas. SLU semble moins compétitive et SPP semble l'être plus.

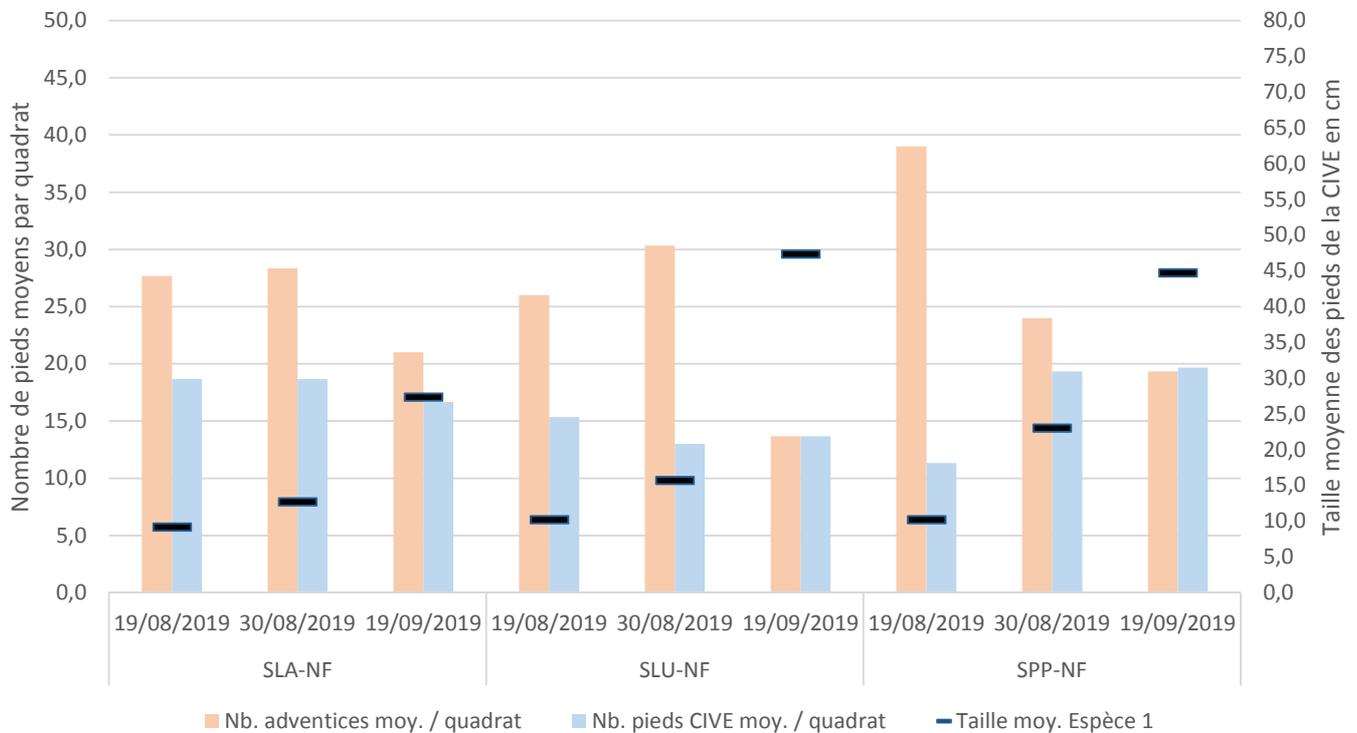
Comparaison des sorghos : taille et densité



Essai ORMES-CP: Densité de peuplement et hauteur de la CIVE



Essai ORMES-CP: Densité de peuplement et hauteur de la CIVE



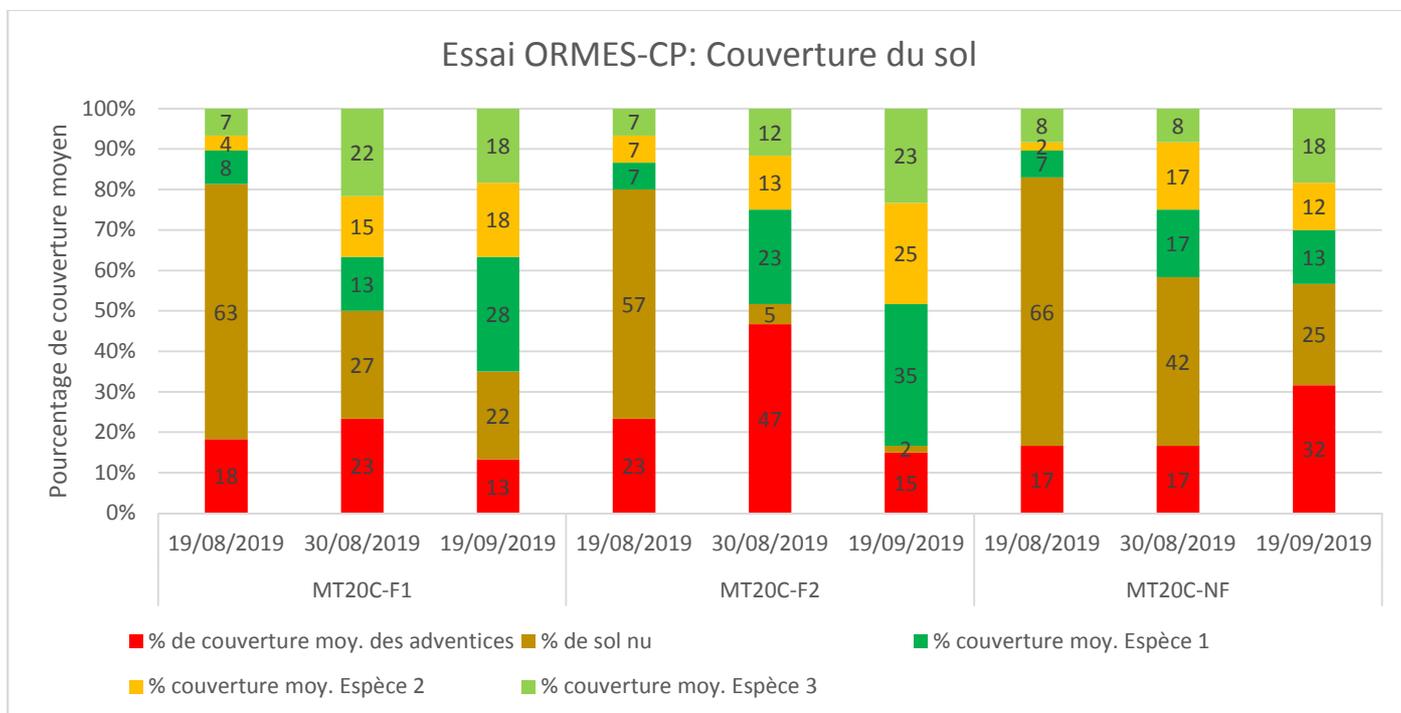
Globalement, la hauteur de la culture est moindre quand la fertilisation est limitée. Ces graphiques montrent bien que, pour une même fertilisation, il existe une différence entre les variétés de sorgho au niveau de la compétitivité. La tendance semble être la même quelle que soit la fertilisation.

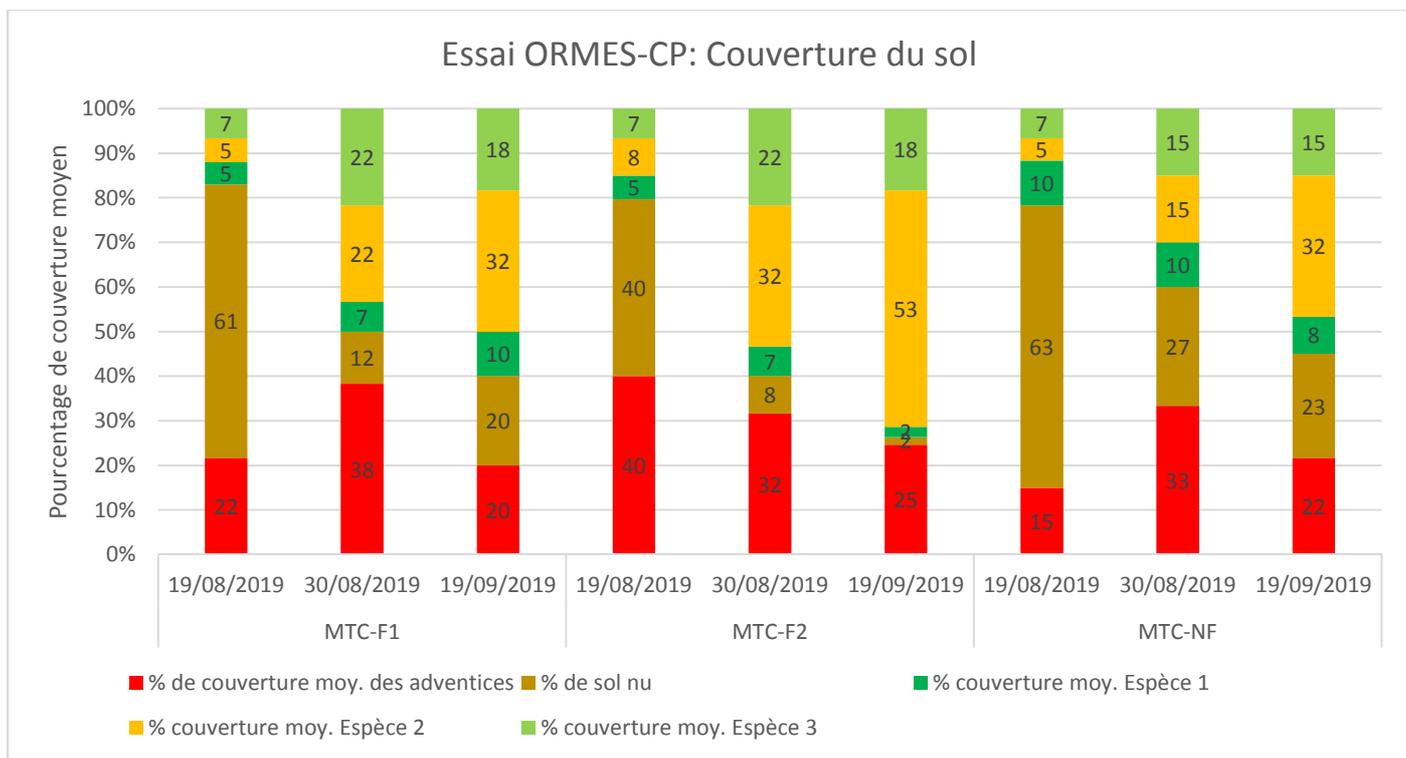
Le SPP est plus compétitif que les autres. Pour un même nombre de jours de culture, il a poussé plus haute et plus densément en limitant autour de lui la présence des adventices (surtout en F2). Le SLU et le SLA semblent être plus lent mais produisent plus de feuilles que le SPP qui semble faire plus de tige.



Ces deux photos ont été prises lors de la troisième visite le 19/09/19 (50 jours en culture).
 Comparaison du sorgho SPP avec le sorgho SLA à la même date.

Comparaison des mélanges Caussades : Couverture du sol





Concernant les deux mélanges Caussades, MTC semble être un peu moins compétitif en fin de cycle. Néanmoins, la culture a réussi à prendre le dessus plus rapidement sur les adventives. Le tournesol a pu mieux se développer que celui de MT20C, le moha ayant une moins bonne capacité à couvrir le sol que le sorgho, il a été moins compétitif en fin de cycle. Le tournesol de la modalité fertilisée semble s'être bien mieux développé (20 % de couverture de sol en plus à la troisième observation).

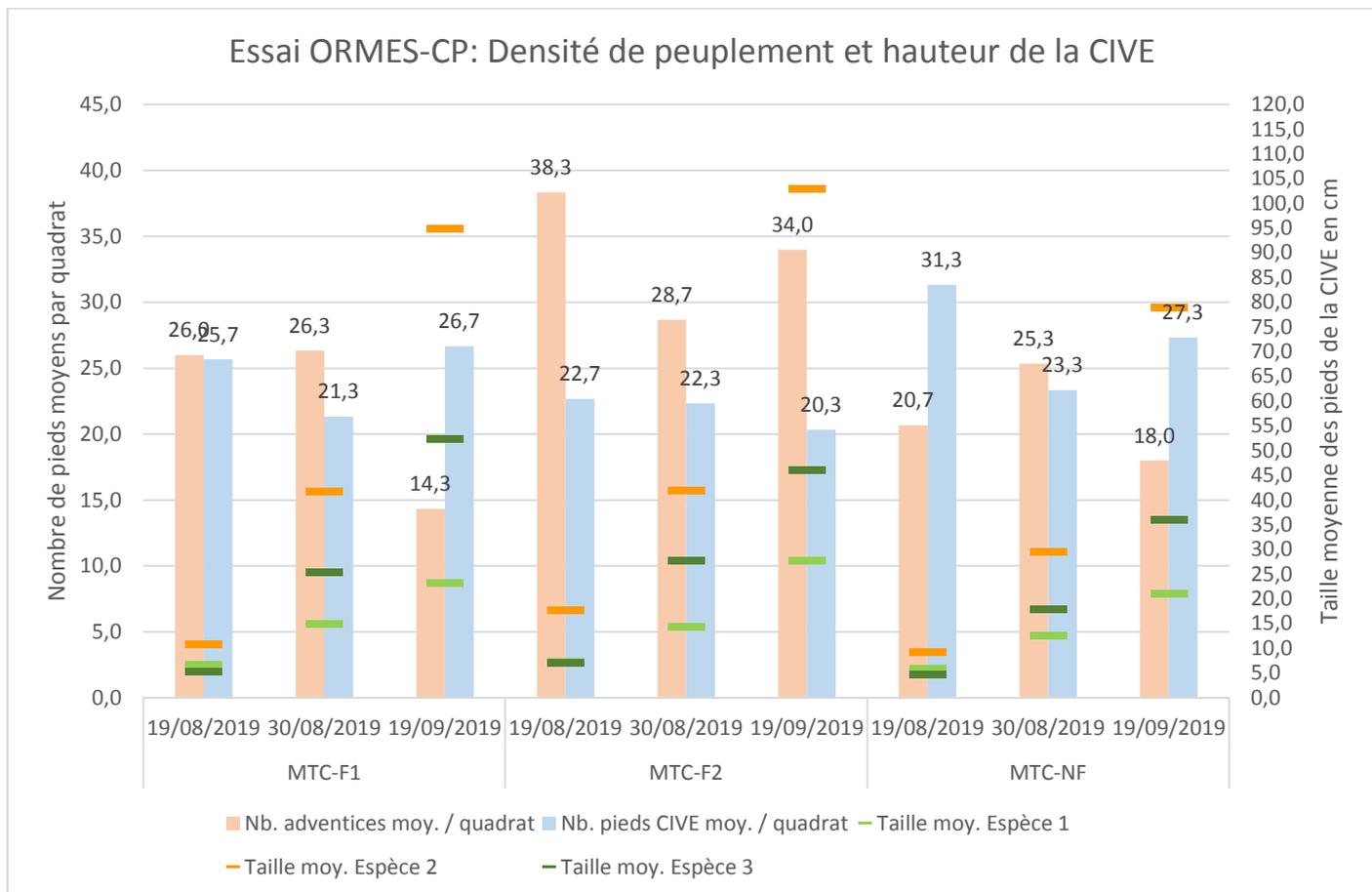
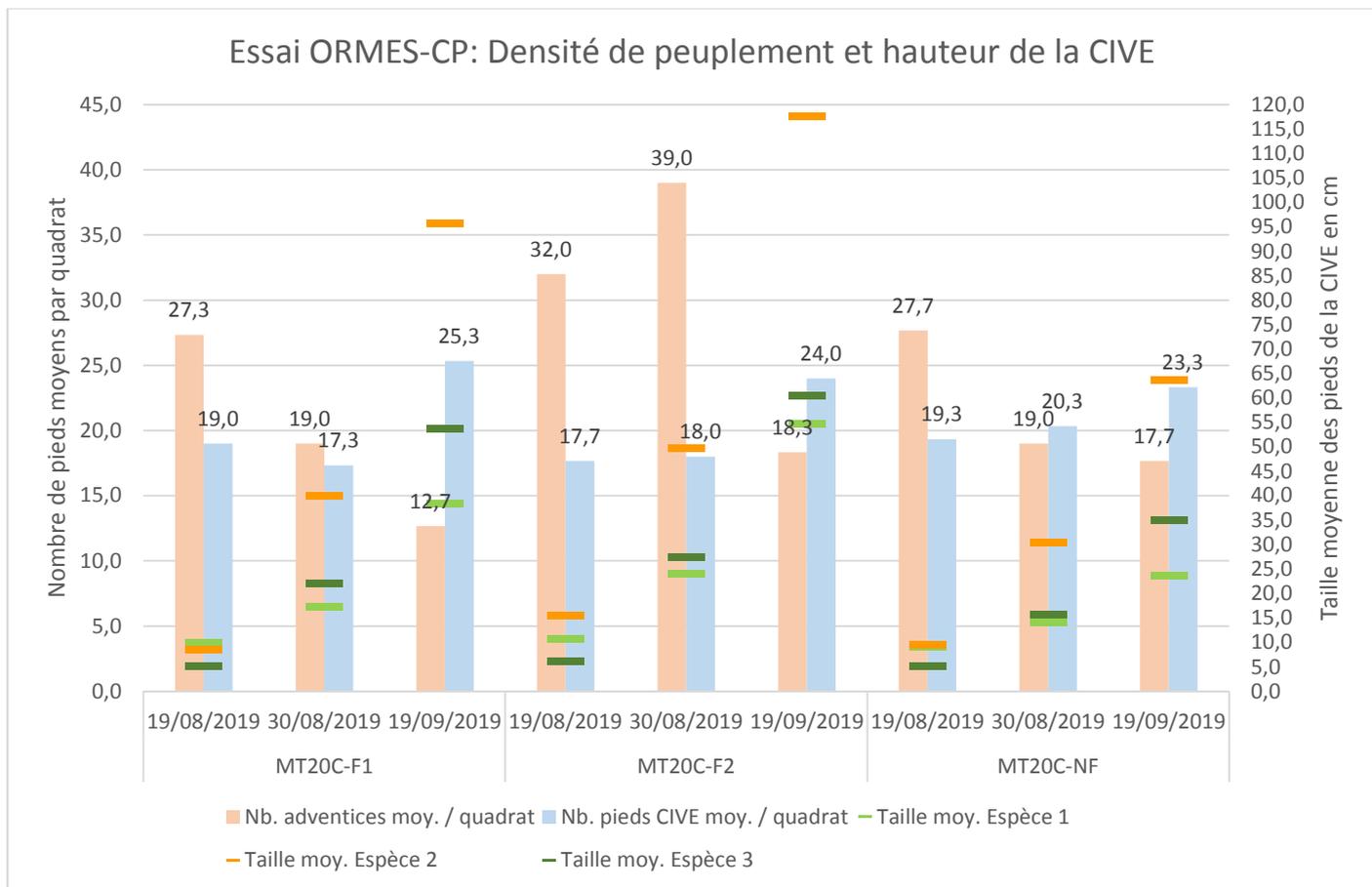
Pour MT20C, les adventives ont été très présents au 30/08 mais, sur la fin, la culture a été plus compétitive dans son ensemble. Le développement du sorgho est plus lent que le moha et il concurrence plus le tournesol. Le résultat est que le mélange MT20C en fin de cycle donne un produit plus équilibré entre le sorgho, le tournesol et le nyger que MTC qui était majoritairement composé de tournesols.



Ces deux photos ont été prises lors de la troisième visite le 19/09/19 (50 jours en culture).

On note la différence de couvremet et la sur-représentativité du tournesol chez MTC comparé au MT20C.

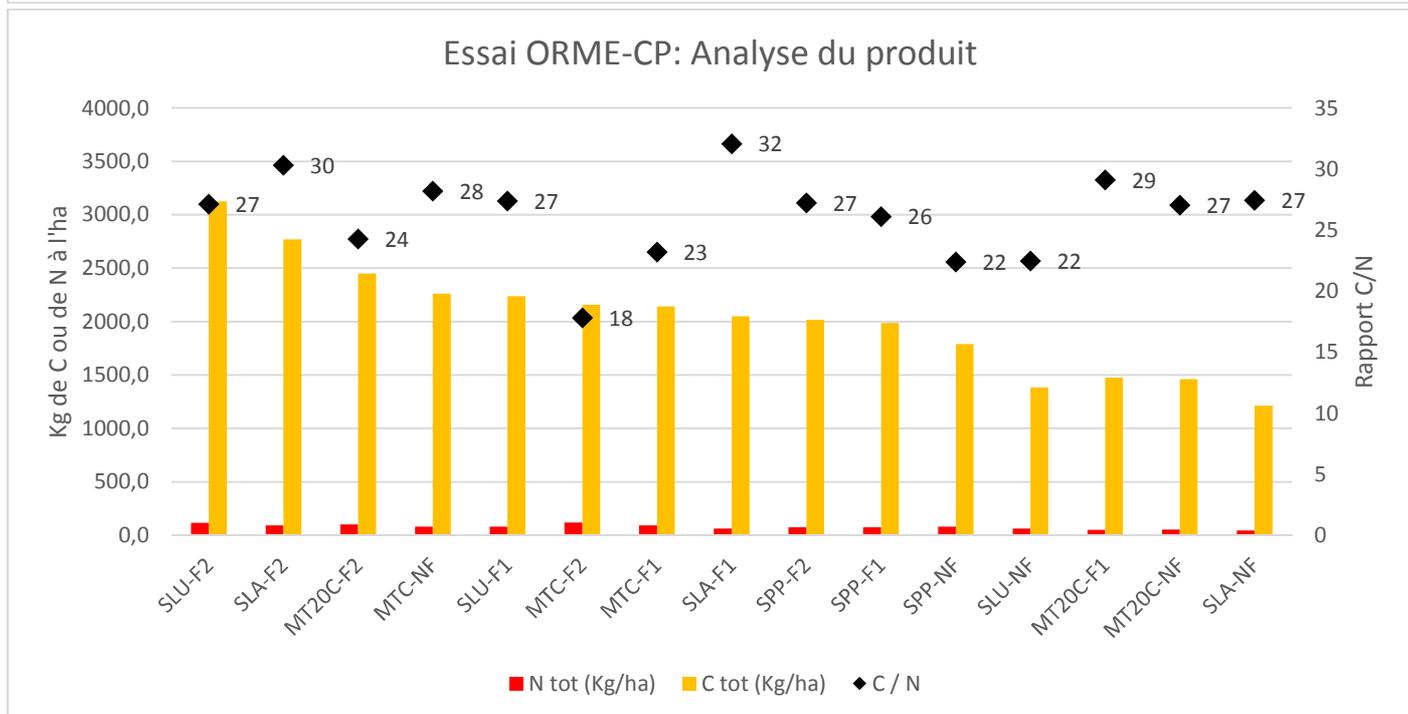
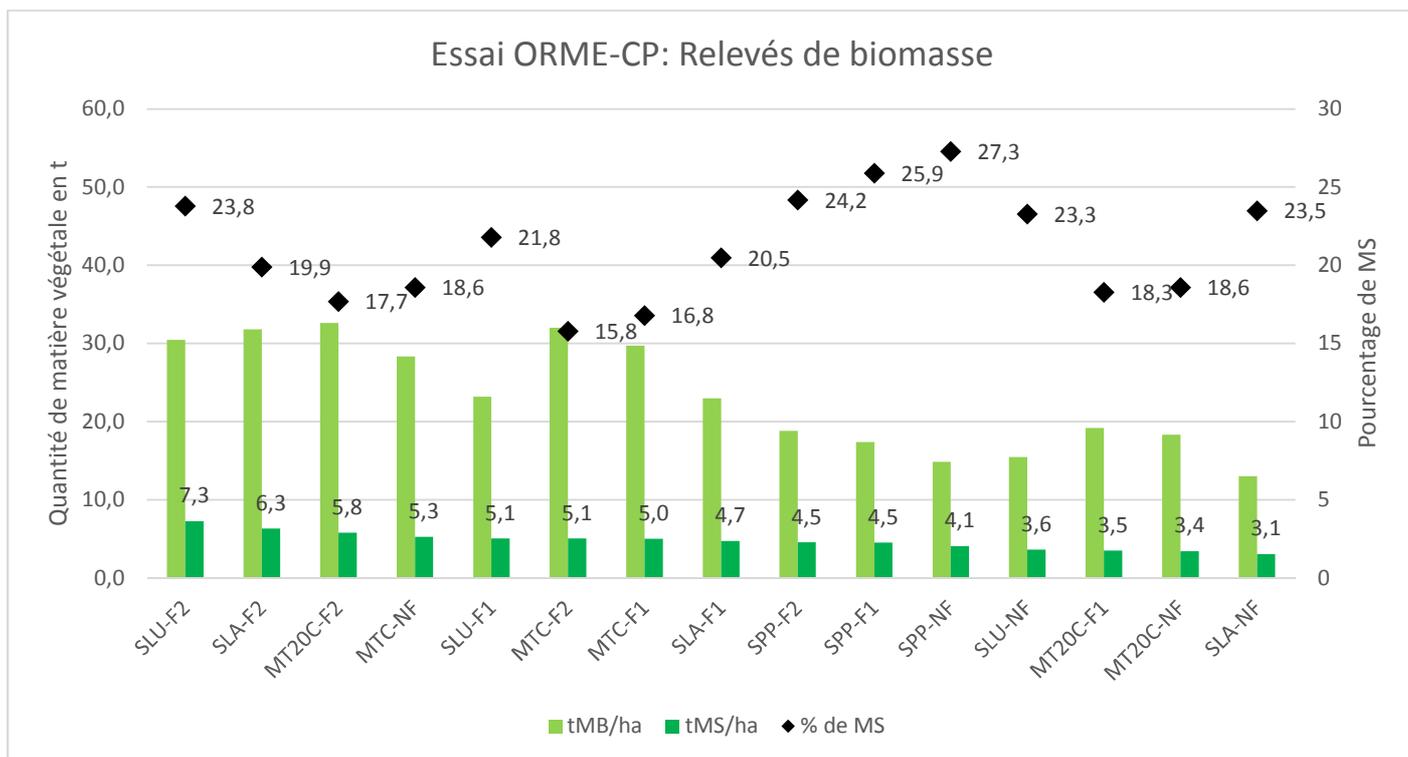
Comparaison des mélanges Caussades : Taille et densité



Les espèces de MT20C semblent avoir poussé plus haut avec une densité plus importante sur la fin que MTC. Les adventices qui ont été plus présentes qu'en MTC au 30/08 ont été bien contrôlés en fin de cycle quand MTC semble avoir mieux contrôlé les adventices dans les débuts mais a été moins performant en fin de cycle.

Les tournesols de MT20C ont poussé plus haut que ceux de MTC tout en couvrant moins le sol. Il y a eu une compétition importante au sein de la CIVE en MT20C entre le sorgho et le tournesol. Ces deux espèces sont toutes deux couvrantes et ont poussées plus haut pour chercher la lumière. Contrairement à MTC où le moha a pu créer une compétition avec les adventices en début de cycle (espèce précoce) mais n'a pas été assez couvrante pour la suite, le tournesol a pris le dessus par la suite.

Prélèvement de biomasse :



Même si le SPP a été globalement le plus efficace dans le contrôle des adventices, le nombre de pieds et la hauteur de la culture, il n'est pas le meilleur en rendement (trop de tige pas assez de feuille).

On considère qu'une CIVE a eu du succès à partir d'un rendement de 5 tMS/ha. Ici 5 modalités ont atteint cet objectif : SLU-F2 avec 7,2 tMS/ha, SLA-F2 avec 6,3, MT20C-F2 avec 5,8, MTC-NF avec 5,3 et SLU-F1/MTC-F2 avec 5,1 pour les deux.

Les sorghos SLU et SLA ont poussés moins haut mais ont fait plus de feuilles que le SPP. Ainsi, leur rendement final a été plus élevé. Comme attendu, les meilleurs rendements ont été obtenus avec la fertilisation maximale.

Il est à noter que le MTC sans aucune fertilisation a fait un bon rendement contrairement aux autres. En observant les relevés des quadrats, le MTC-NF a moins subi la concurrence des adventices en début de cycle.

On considère pour un bon ensilage (phase de prédigestion avant intégration dans le méthaniseur), que la CIVE doit atteindre 25 à 30 % de taux de MS. Ce taux idéal n'est globalement pas atteint. Le semis de la CIVE a été tardif en raison d'un problème de semoir survenu lors du semis (programmé initialement mi-juillet). Ainsi, 15 jours ont manqué à la CIVE.

Enfin, le taux de MS semble globalement plus élevé quand la fertilisation est la plus basse.

4-2 Essais sur la parcelle Terres Bathias du GAEC de l'Orme (ORME-TB)

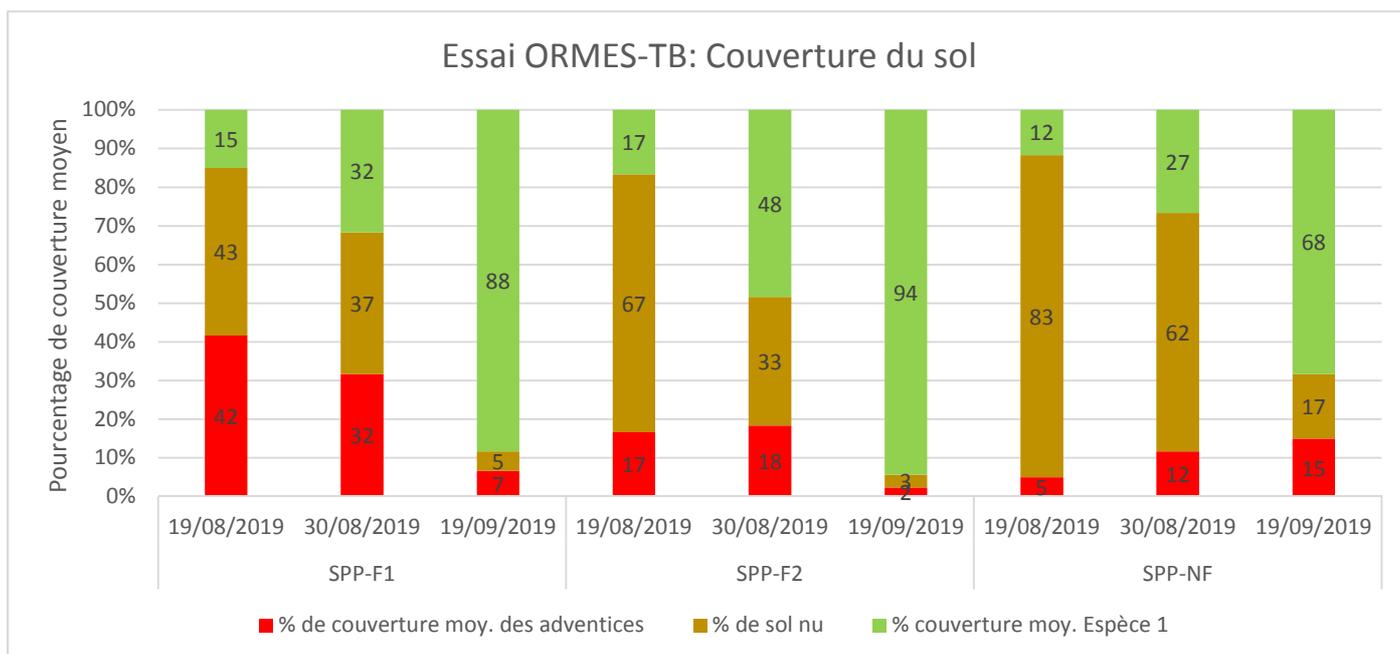
Observations de levée :

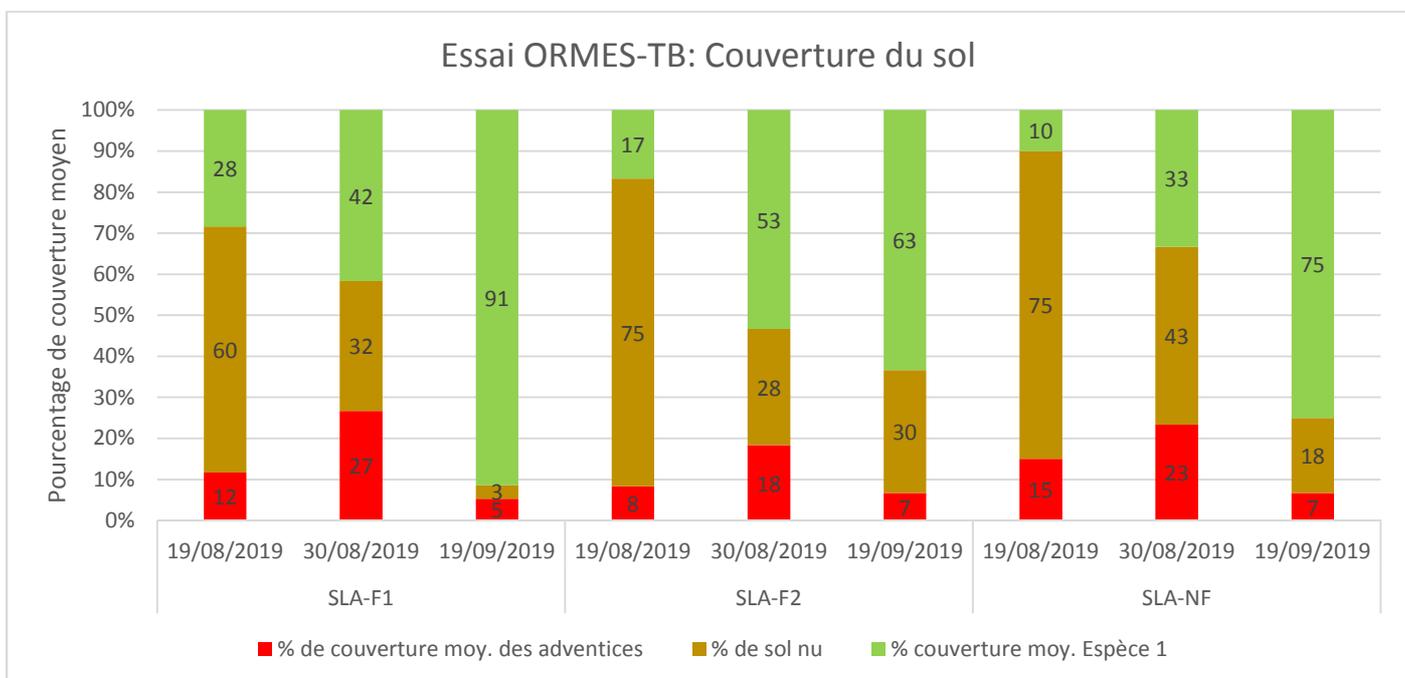
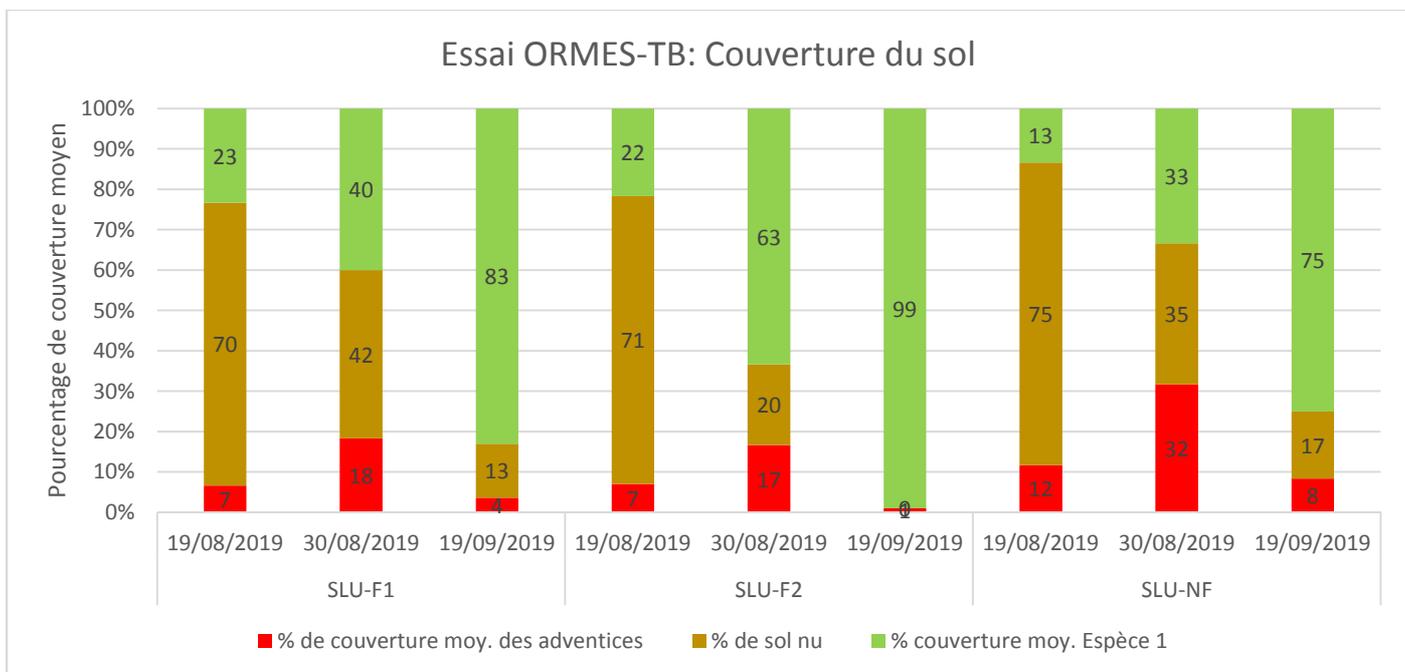
Cette parcelle est restée nue pendant 8 jours (entre la date de récolte du blé et celle du semis de la CIVE). Cette période de transition est de 5 jours plus courts que celle de l'essai à Champ panissier (CP). Terre Bathias (TB) a donc été couverte plus longtemps et a moins subi le manque d'eau de l'été 2019.

Quelques repousses de blé ont été observées ainsi que quelques ilots d'autres adventices. Globalement, les adventices ont été moins présents sur cette parcelle comparée à CP. Sur cette parcelle, la différence entre les modalités de fertilisation a été beaucoup plus marquée sur les paramètres suivants : hauteur, couleur, densité. Avec un avantage pour les modalités les plus fertilisées.

La même maladie que celle qui s'est développée sur CP a été observée. Mais son apparition a été tardive et les bandes n'ont que très peu été impactées.

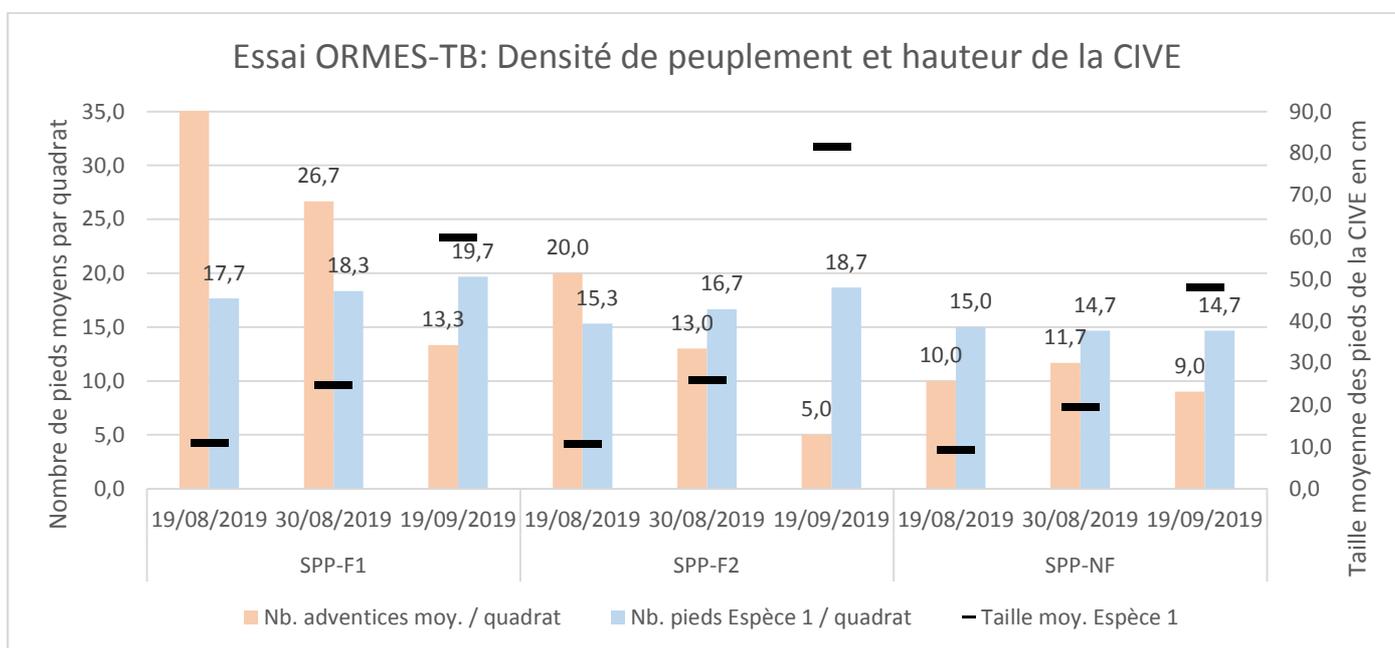
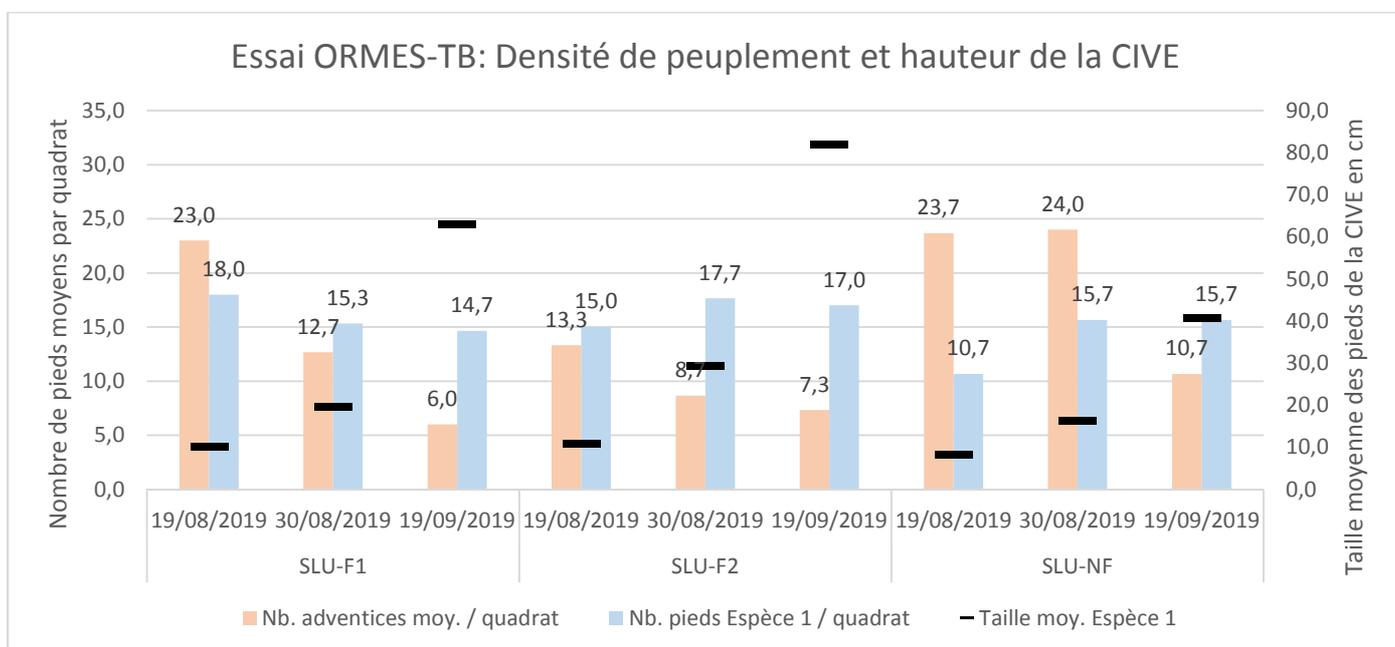
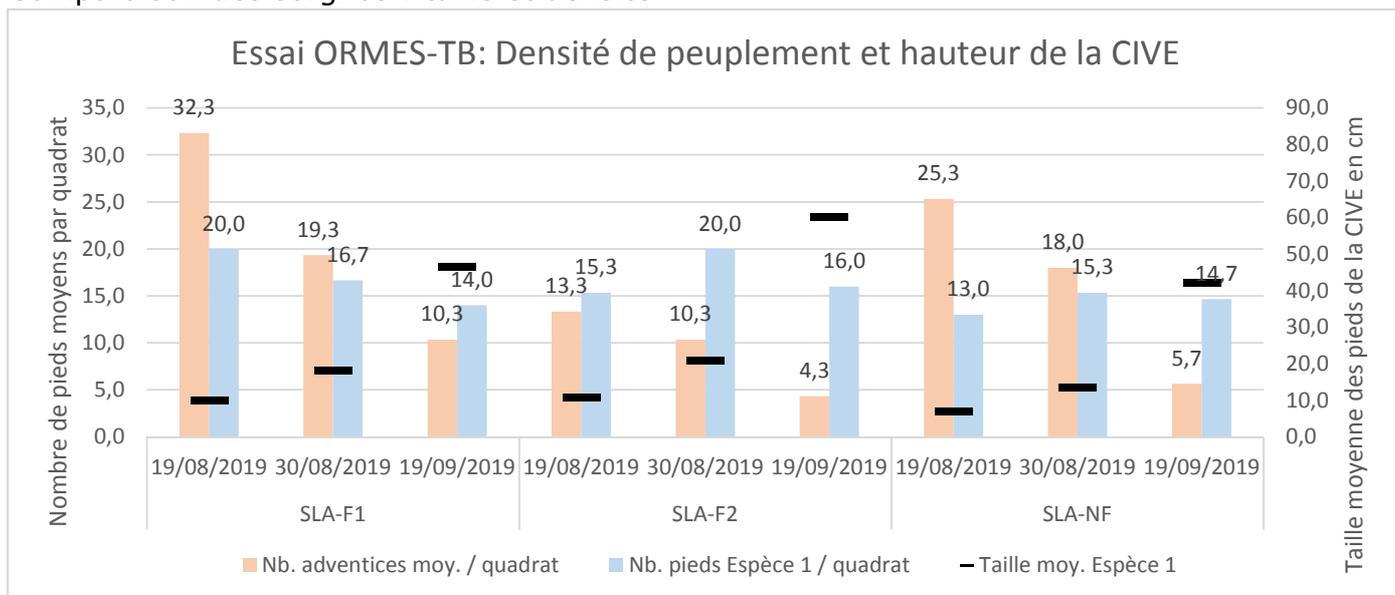
Comparaison des sorghos : Couverture du sol





Comme pour l'essai de CP, les observations de levée ont montré que la couverture du sol est bien meilleure, au plus la parcelle est fertilisée. Les adventices sont favorisés comme la culture avec un avantage pour la CIVE en fin de cycle. Comparé à CP la CIVE a été plus compétitive, la pression en adventice étant moindre. Le SLA semble avoir la variété la moins capable de concurrencer les adventices et des meilleurs résultats ont été obtenus en fertilisation F1 qu'en F2. Contrairement aux observations de CP, ici la variété la plus compétitive en fin de cycle est SLU.

Comparaison des sorghos : taille et densité



Globalement, la hauteur de la culture est moindre quand la fertilisation est limitée. Les conclusions sont les mêmes que celles de l'essai CP.

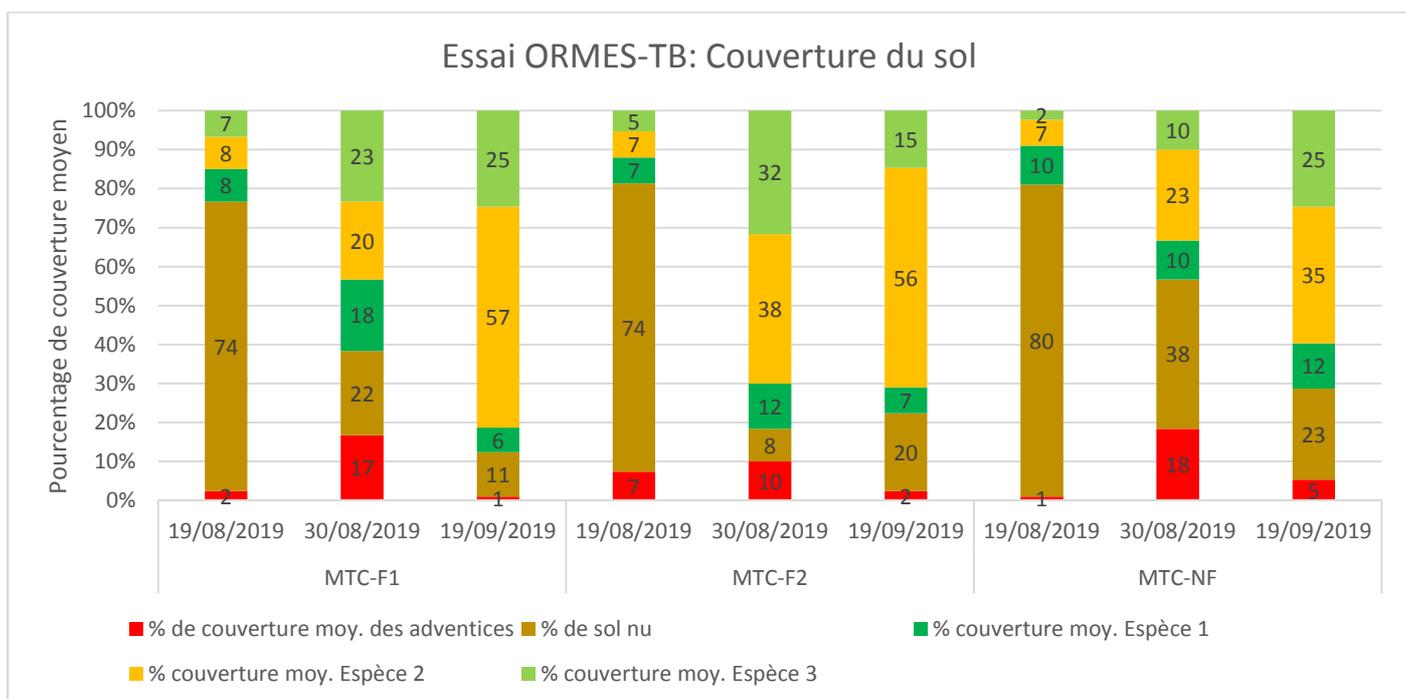
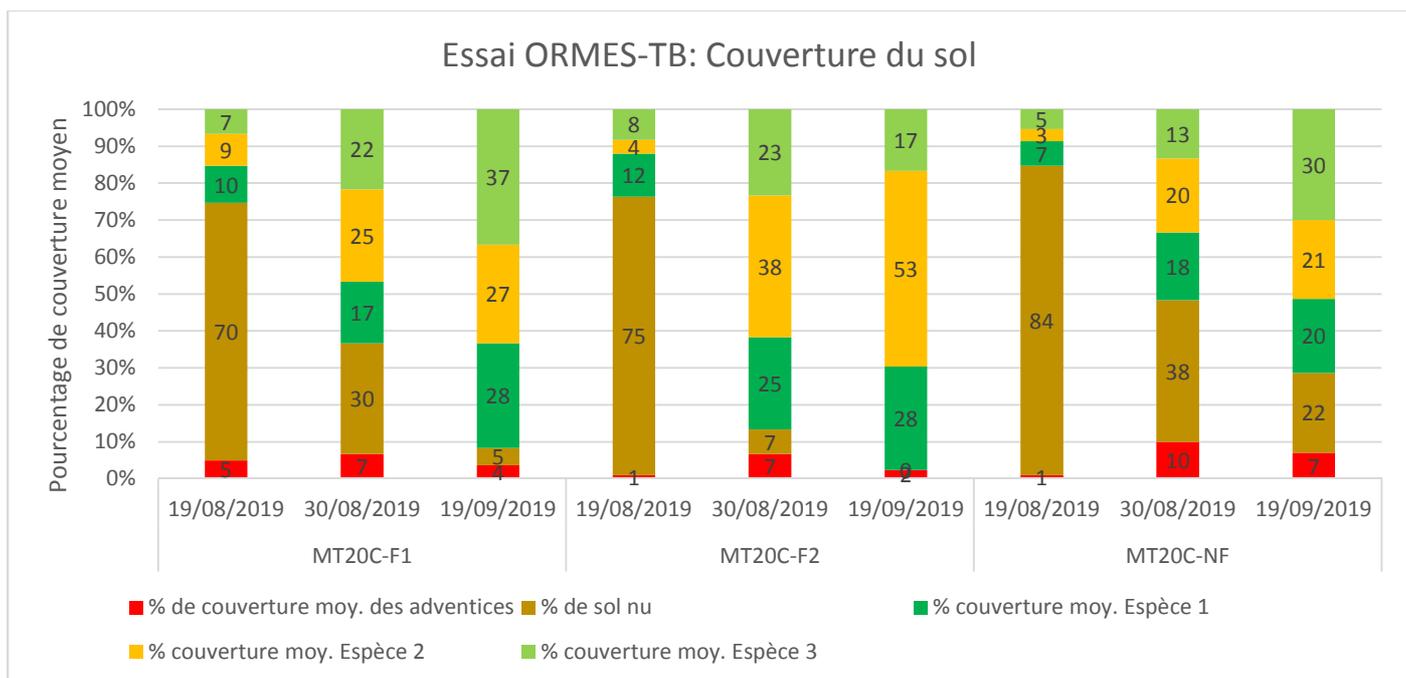
Si le SPP s'est révélé être plus compétitif que les autres sur l'essai CP, cette tendance n'est pas aussi marquée dans l'essai CP. Pour un même nombre de jours de culture, la densité et la hauteur moyenne de SPP et SLU est semblable. Ainsi, si SPP est plus compétitif et se développe mieux que les autres variétés dans de mauvaises conditions, SLU semble être aussi efficace que le SPP quand les conditions sont idéales.

Cette interprétation est à relativiser en fonction des aléas des prélèvements, des densités de semis imprécises et du manque de répétitions pluriannuelles.



Photos prises à la récolte, le 22/10/2019 (75 jours en culture). En haut à gauche : SLA (pas encore d'épis), en haut à droite : SLU et en bas : SPP. Les essais du GAEC de l'Orme ont été semés 15 jours trop tard. Au vu de l'état des cultures de SPP et SLU de TB à la date de récolte, un cycle complet de 90 jours aurait été idéal pour ensiler la CIVE. Le SLA aurait demandé plus de temps.

Comparaison des mélanges Caussades : Couverture du sol



Concernant les deux mélanges Caussades, les adventices ont été bien maîtrisées quelle que soit la modalité de fertilisation avec un très bon contrôle en début et fin de cycle.

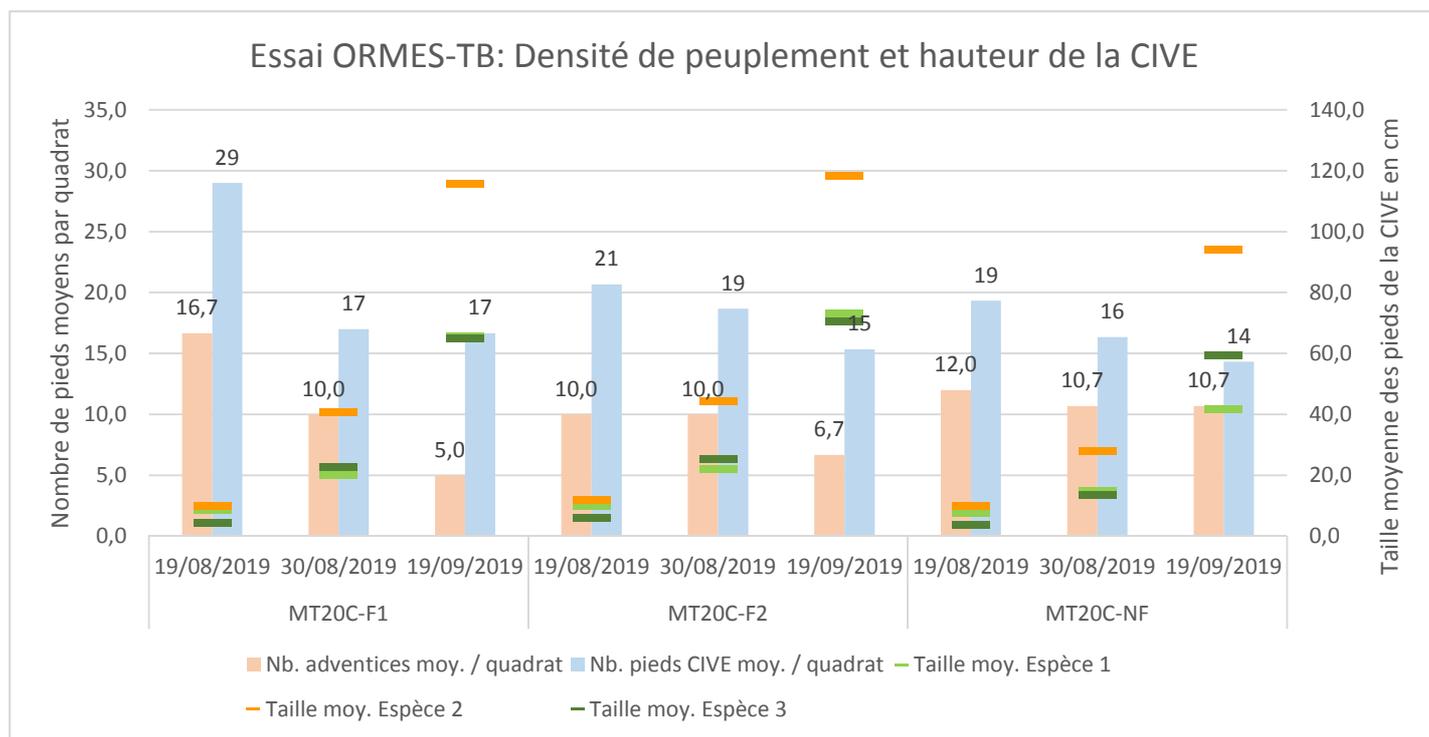
Contrairement à CP, les tournesols des MTC et MT20C de TB semblent avoir atteint une couverture du sol semblable dans les modalités F2. On note que le sorgho du MT20C a pu couvrir le reste du sol bien plus efficacement que le moha de MTC. On remarque que lorsque la fertilisation est limitée (F1), le sorgho et le nyger ont été plus compétitifs que le tournesol pour le MT20C. Le tournesol du MTC c'est bien mieux développé pour cette fertilisation.

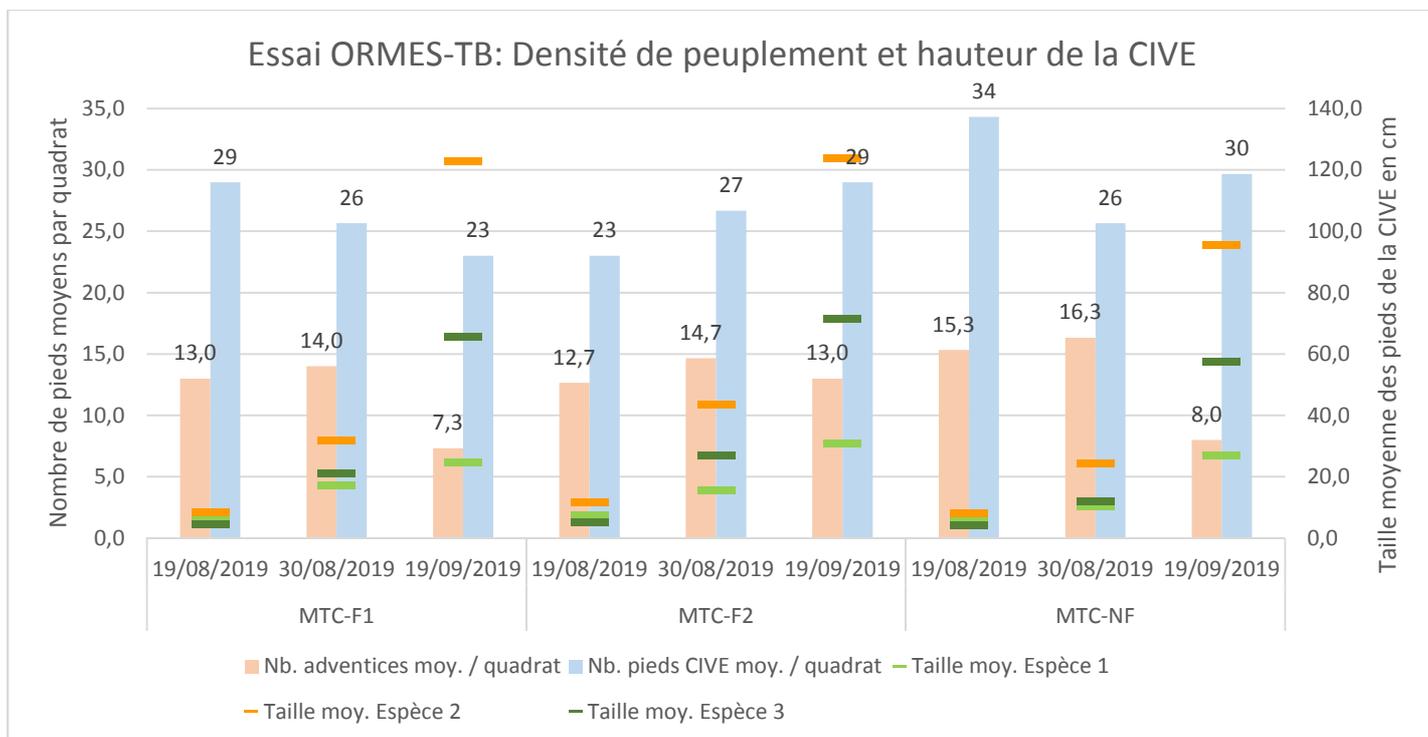


Photos prises à la récolte, le 22/10/2019 (75 jours en culture).

MTC à droite et MT20c à gauche. Les hauteurs sont semblables. Un plus grand nombre de pieds qui a levé en MTC donne une densité apparente de la CIVE semblable à MT20c bien que le mélange soit moins couvrant.

Comparaison des mélanges Caussades : Taille et densité

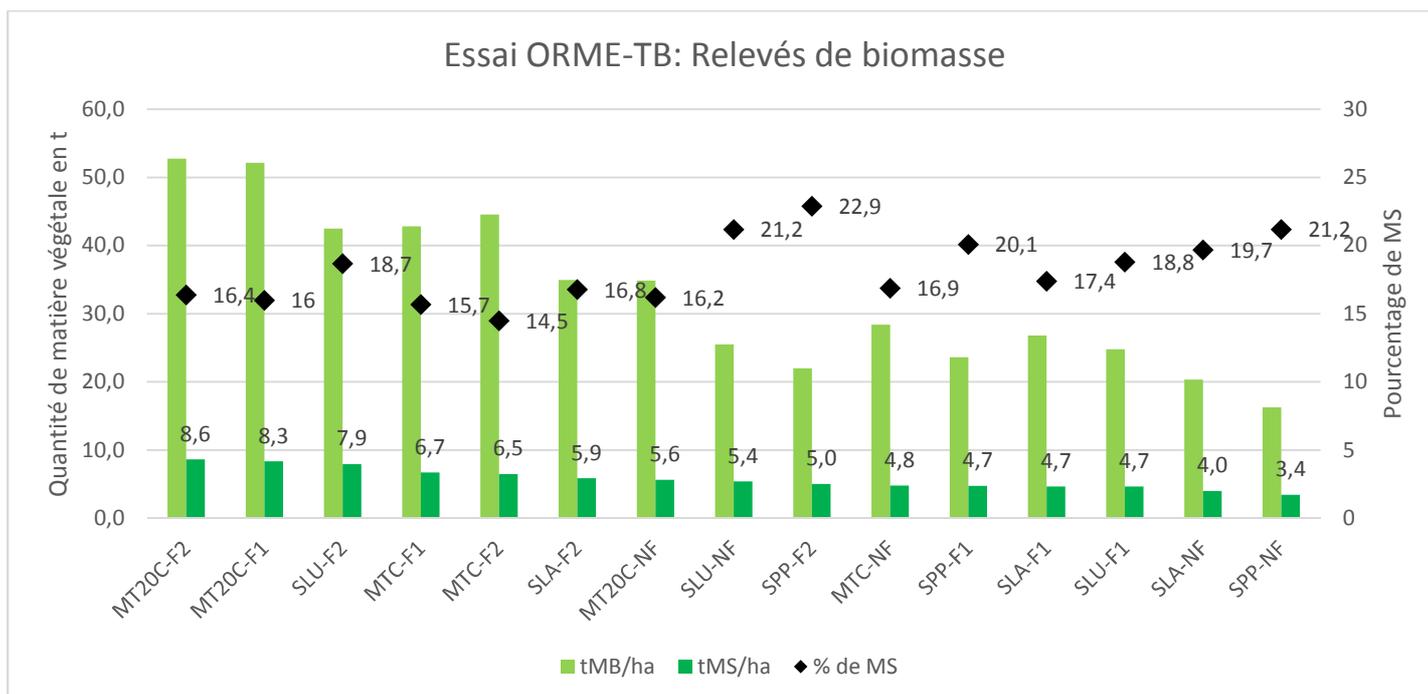


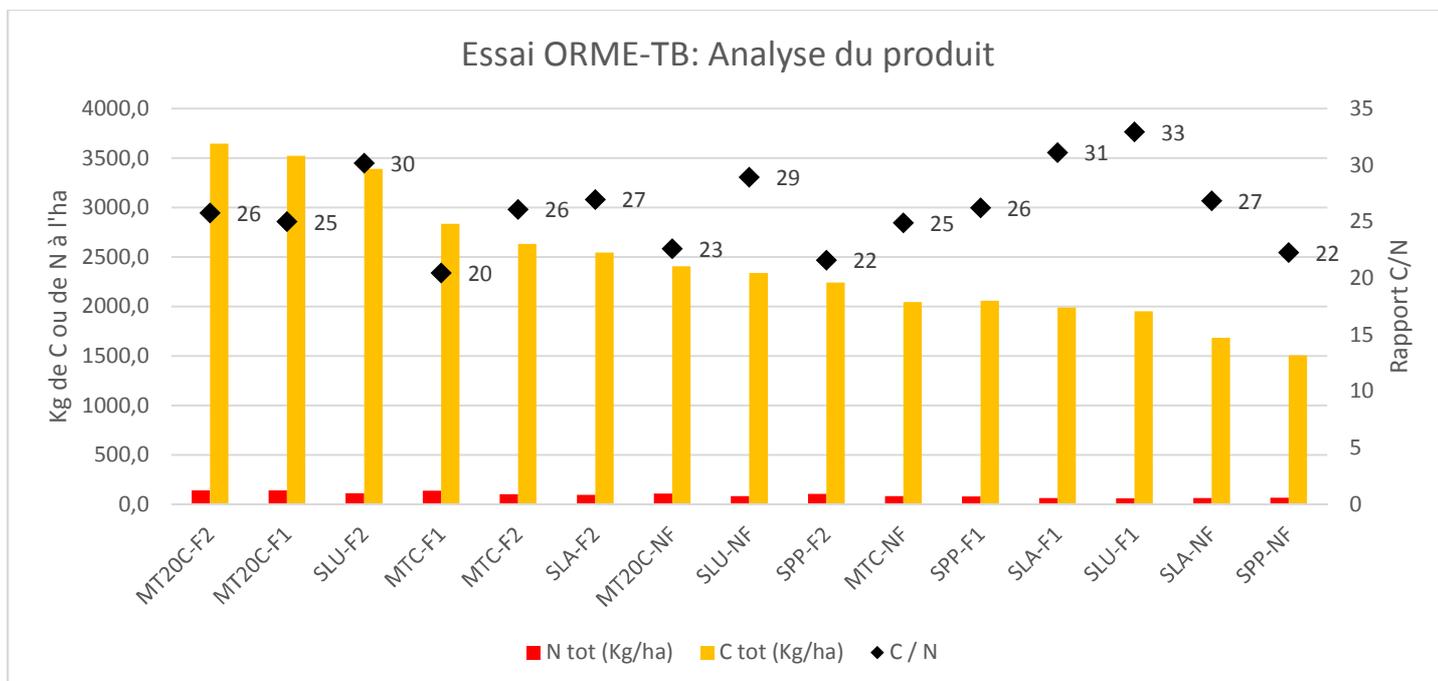


Dans les conditions favorables de TB, les deux mélanges ont atteint une hauteur semblable en fin de cycle. Les deux mélanges MTC et MT20C semblent, d'après les observations de levée, avoir valorisé les fertilisations F1 et F2 de la même manière. Ainsi, il est possible que ces deux mélanges puissent être cultivés en CIVE d'été avec une fertilisation d'environ 50 uN seulement.

Le mélange MTC a un potentiel couvrant moins important que le MT20C mais un plus grand nombre de pieds a pu lever, ce qui a permis au mélange de garder le dessus sur les adventices (les adventices sont plus nombreuses en MTC quelles que soient les modalités mais elles ont été contrôlées avec la même efficacité).

Prélèvement de biomasse :





Comme dans l'essai CP, le SPP, plus efficace dans le contrôle des adventices, le nombre de pieds et la hauteur de la culture, ne sont pas les meilleurs en rendement. Cette tendance se confirme, même avec les conditions plus avantageuses de TB.

On considère qu'une CIVE a eu du succès à partir d'un rendement de 5 tMS/ha. Ici 9 modalités ont atteint cet objectif : MT20C-F2 avec 8,6 tMS/ha, MT20C-F1 avec 8,3 tMS/ha, SLU-F2 avec 7,9 tMS/ha, MTC-F1 avec 6,7 tMS/ha, MTC-F2 avec 6,5 tMS/ha, SLA-F2 avec 5,9 tMS/ha, MT20C-NF avec 5,6 tMS/ha, SLU-NF avec 5,4 tMS/ha et SPP-F2 avec 5 tMS/ha.

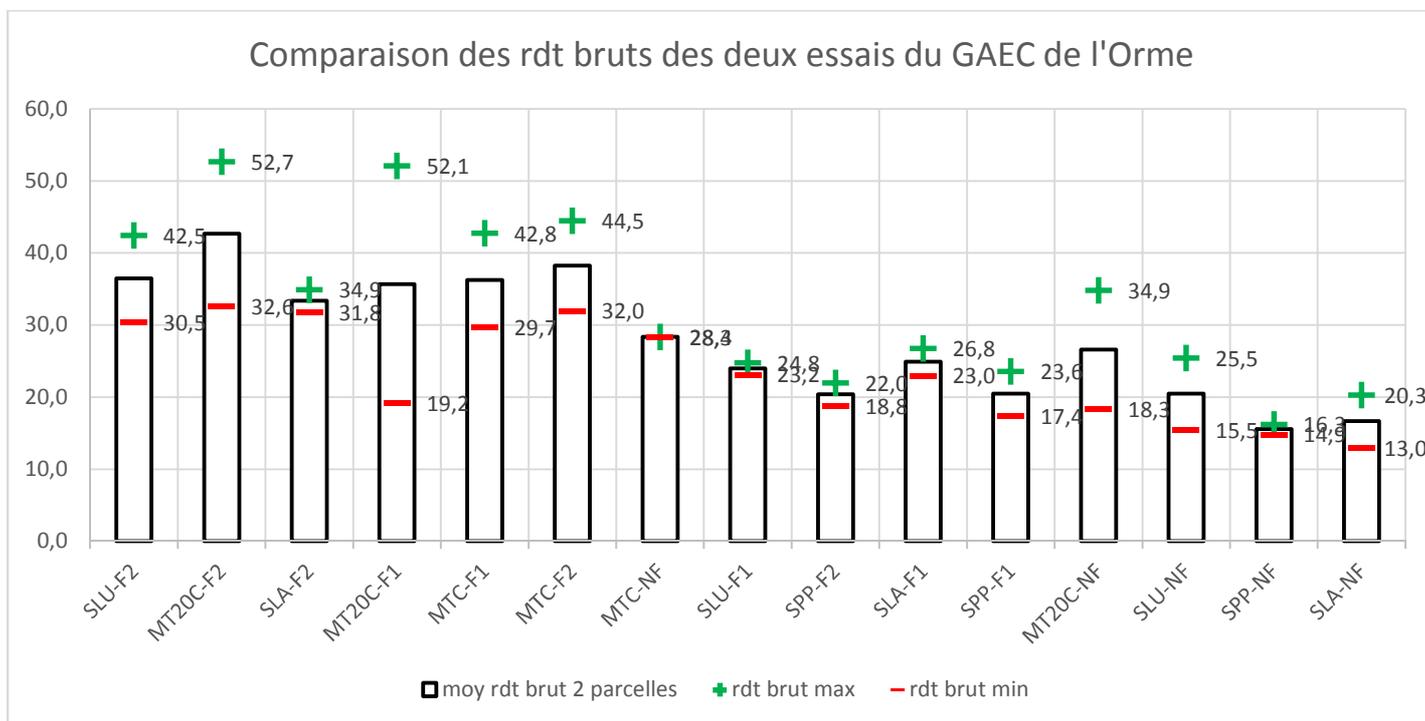
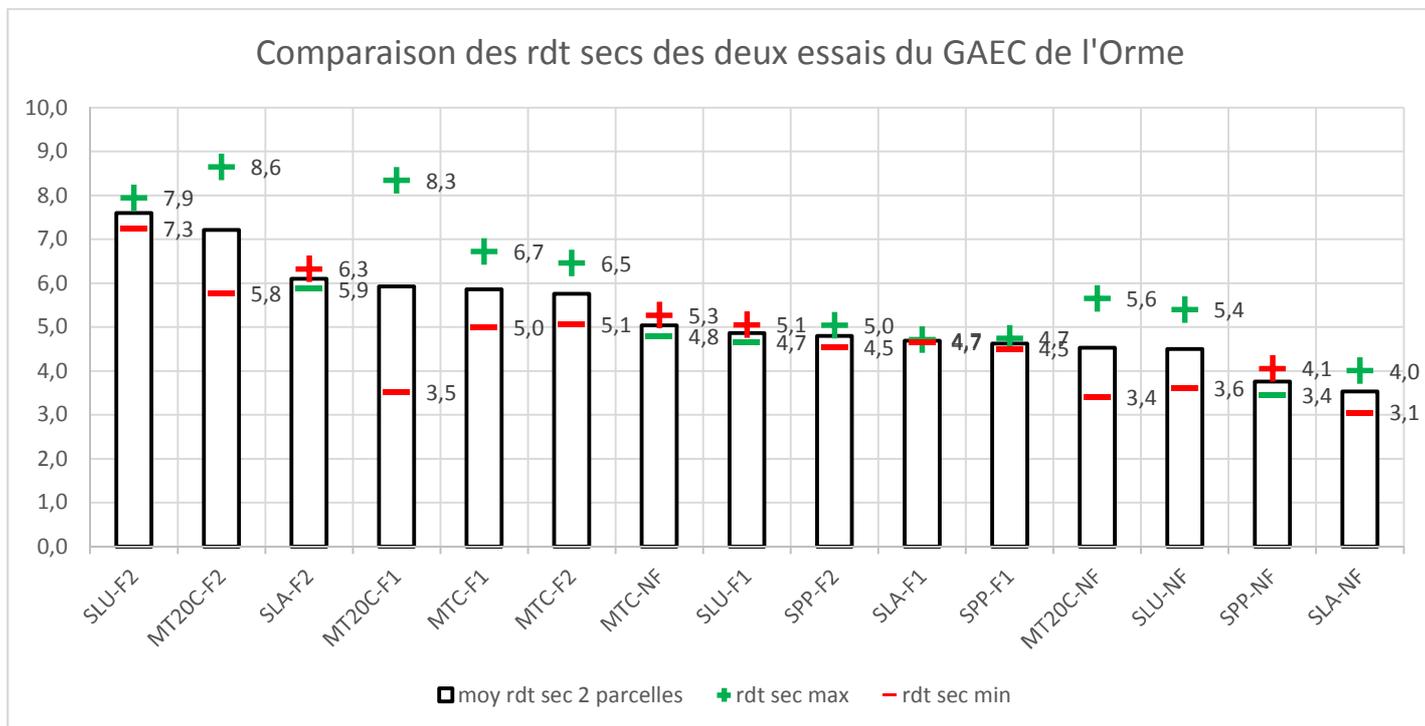
Les mélanges caussades et le SLU ont donné les meilleurs rendements. Il est à noter que le SLA-F2 a donné un rendement correct malgré le manque de temps en culture pour cette variété. Le SLA produit plus de biomasse de feuilles que les autres.

On considère pour un bon ensilage (phase de prédigestion avant intégration dans le méthaniseur), que la CIVE doit atteindre 25 à 30 % de taux de MS. Ce taux idéal n'est globalement pas atteint. Si le Cycle de culture avait été de 90 jours comme il était prévu initialement, ce taux aurait peut-être pu être atteint.

Enfin, comme sur la parcelle CP, le taux de MS semble globalement plus élevé quand la fertilisation est la plus basse.

4-3 Comparaison des deux essais du GAEC de l'Orme

Comme les parcelles TB et CP ont des sols relativement semblables, sont proches l'une de l'autre (environ 200 m), et que les deux essais sont les mêmes, nous considérons ces deux essais comme des pseudo-répétitions.

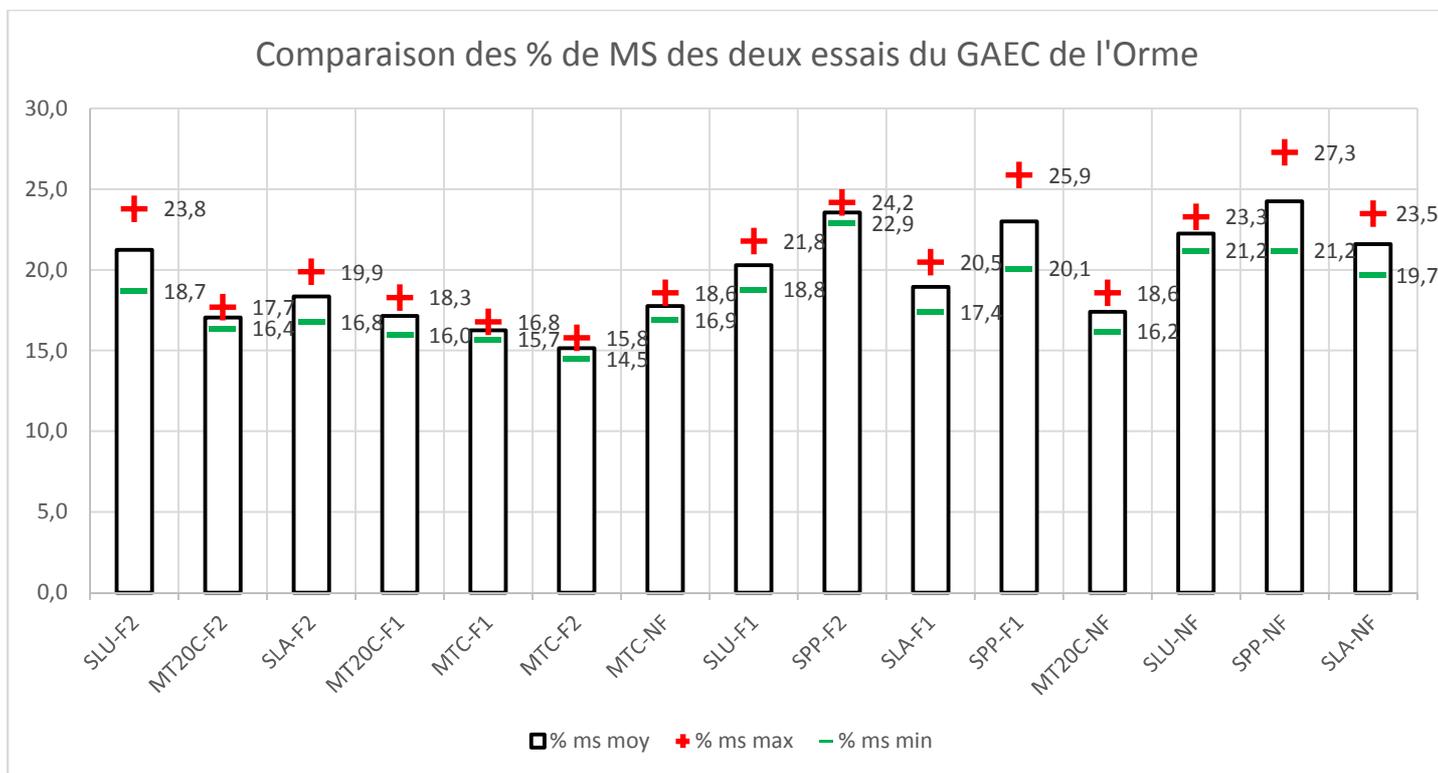


Les données présentées sont issues des relevés de biomasse des deux essais du GAEC de l'Orme. Le rendement moyen est représenté par les colonnes blanches. Le rendement maximale est représenté par la série de points en « + » et minimale par la série en « - ». La couleur rouge correspond aux données de CP et verte aux données de TB. Le classement des rendements va du meilleur rendement en tonnage sec au moins bon.

Les écarts de rendements plus ou moins importants en fonction des différents couples CIVE-Fertilisation ne peuvent s'expliquer que par la variabilité du prélèvement avec les données dont nous disposons.

On remarque que si les meilleurs rendements bruts sont tous ceux de TB (meilleures conditions que CP concernant la pression des adventices, le manque d'eau des sols et la maladie), les meilleurs rendements secs ne sont pas tous issus de TB.

Quels que soient les essais, le lien entre la fertilisation et le rendement est évident. Les moyennes de rendement sec donnent comme meilleur CIVE pour ces essais 2019 : Le Sorgho LURABO, le mélange méthani20couv et le sorgho LATTE.



Ce graphique permet d'établir une comparaison entre les pourcentages de MS des prélèvements de chaque essai. On remarque que les plus hauts taux de MS proviennent tous, pour un même couple CIVE-Fertilisation de la parcelle CP. Cette parcelle a eu des rendements bruts moindres comparés à l'autre. Une précédente orge ayant donné de nombreuses repousses et une période de sol nu plus longue que TB, en sont les causes principales.

Pour produire une CIVE, le rendement brut est presque aussi important que le rendement sec (et donc le taux de MS). Une CIVE idéale produit beaucoup de matière brute pour un maximum de MS (idéalement un taux de 30 % pour l'ensilage avant l'insertion dans le méthaniseur).

D'après nos résultats, on observe que des conditions difficiles poussent les CIVES à augmenter leur taux de MS plus rapidement (cela est observable entre les deux essais mais aussi entre les modalités fertilisées et non fertilisées). Pour un cas particulier, le sorgho LATTE en F2, le rendement sec est meilleur pour la parcelle CP alors que le rendement brut a été moins bon. Une différence de 3 % du taux de MS en est la cause.

4-4 Essais sur la parcelle Montillon Billond du GAEC de la Suranche (SU)

Observations de levée :

Cette parcelle d'essai est celle qui a été semée le plus tôt parmi nos 5 essais de 2019. Semée le 18/07/2019 et récoltée le 22/10/2019, la CIVE a eu un cycle de culture de 96 jours. L'urée a été épandue sur une moitié de l'essai au 20/08. Lors des dernières visites sur l'essai, l'effet positif de la fertilisation sur la production de biomasse a été visible.

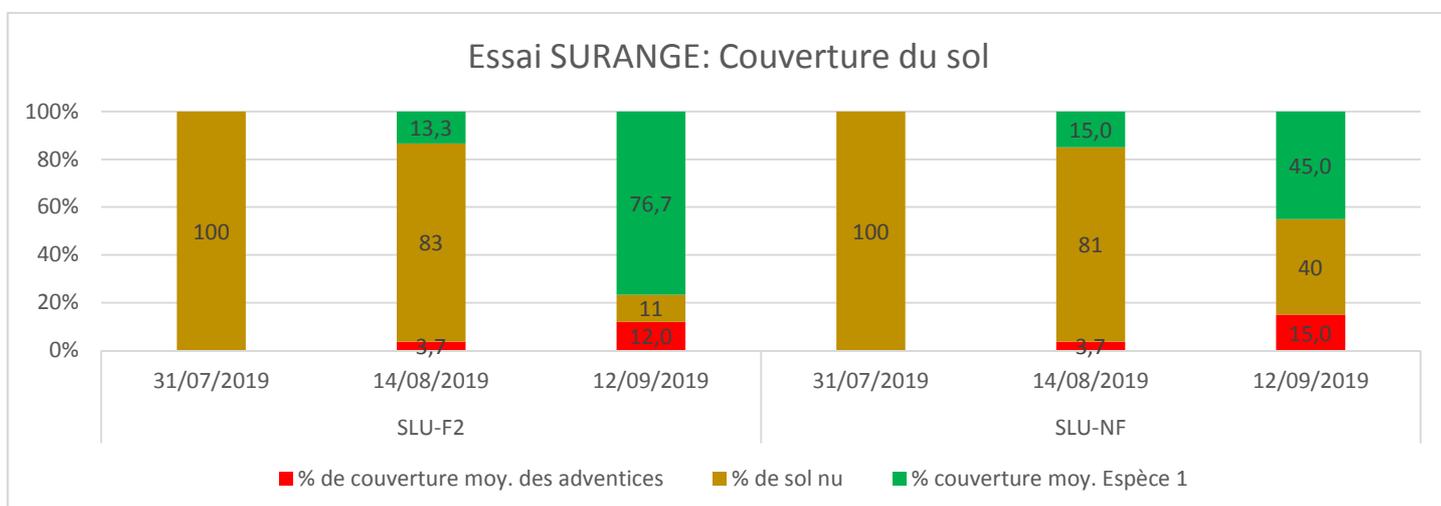
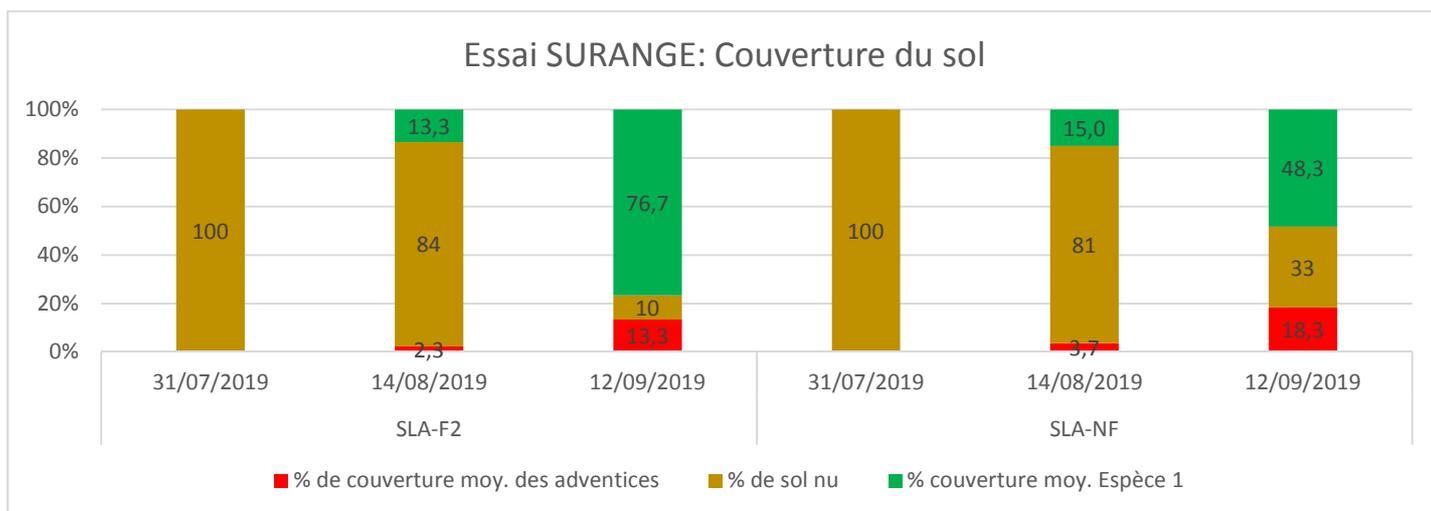
L'essai a été semé dans une période de canicule. Aucune observation de levée n'a pu être faite à deux semaines du semis, aucunes semences ou adventices n'ayant percé. Pendant la seconde visite, peu de différences dans la levée ont été observées après un tour de parcelle (la fertilisation n'était pas encore faite). Les adventices ont été précoces (observation de nombreux pieds en fleur) et une variabilité du sol a été constatée localement : présence de trouées dans la culture à quelques endroits au milieu de la parcelle.

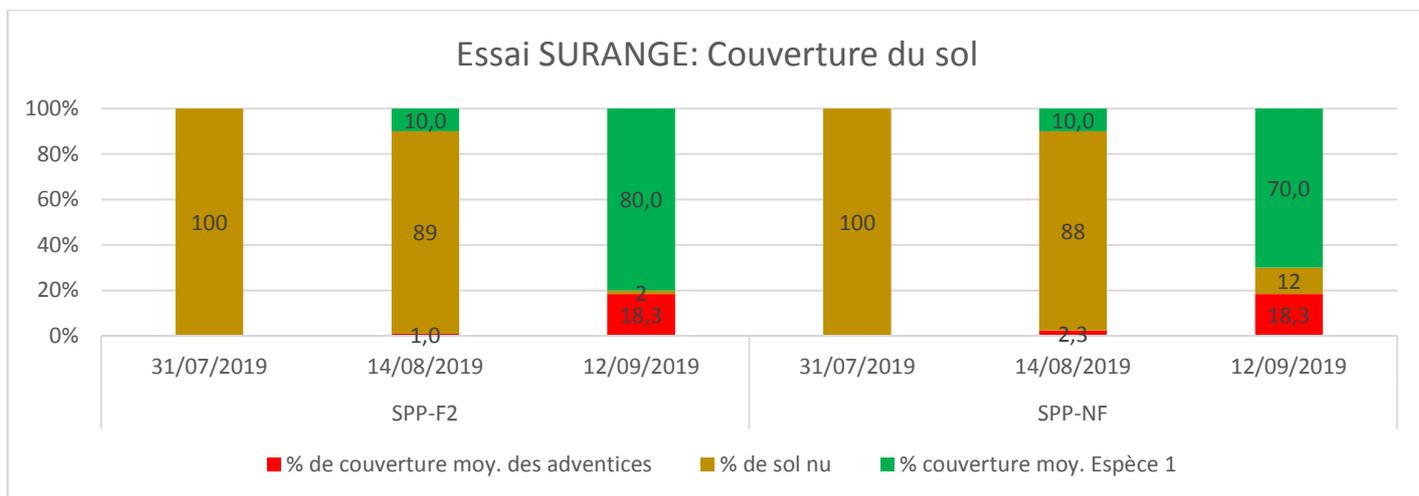
Enfin, l'essai a été implanté sur une moitié de la parcelle, l'autre étant couverte par de la moutarde. Quelques pieds de moutardes ont été vus dans les bandes d'essai et ont été considérés comme adventices.

Note sur le sorgho LURABO : une bande de la largeur d'un semoir n'a pas levé. Il y a probablement eu un problème avec le semoir ce qui ajoute à la variabilité de la densité de semis des cultures de nos essais de 2019.

Le sorgho PIPER semble avoir été atteint en fin de cycle de la même maladie que celui des parcelles du GAEC de l'Orme, confirmant sa plus grande sensibilité que les deux autres.

Comparaison des sorghos : Couverture du sol

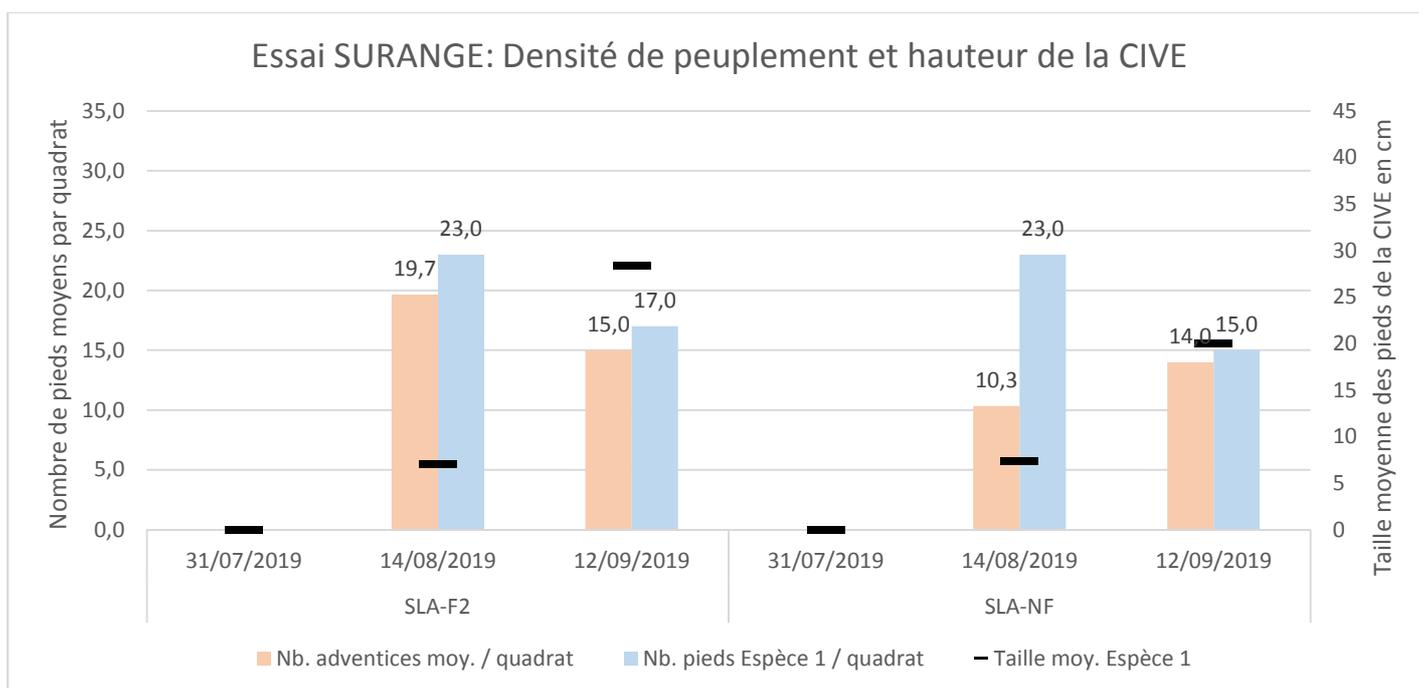


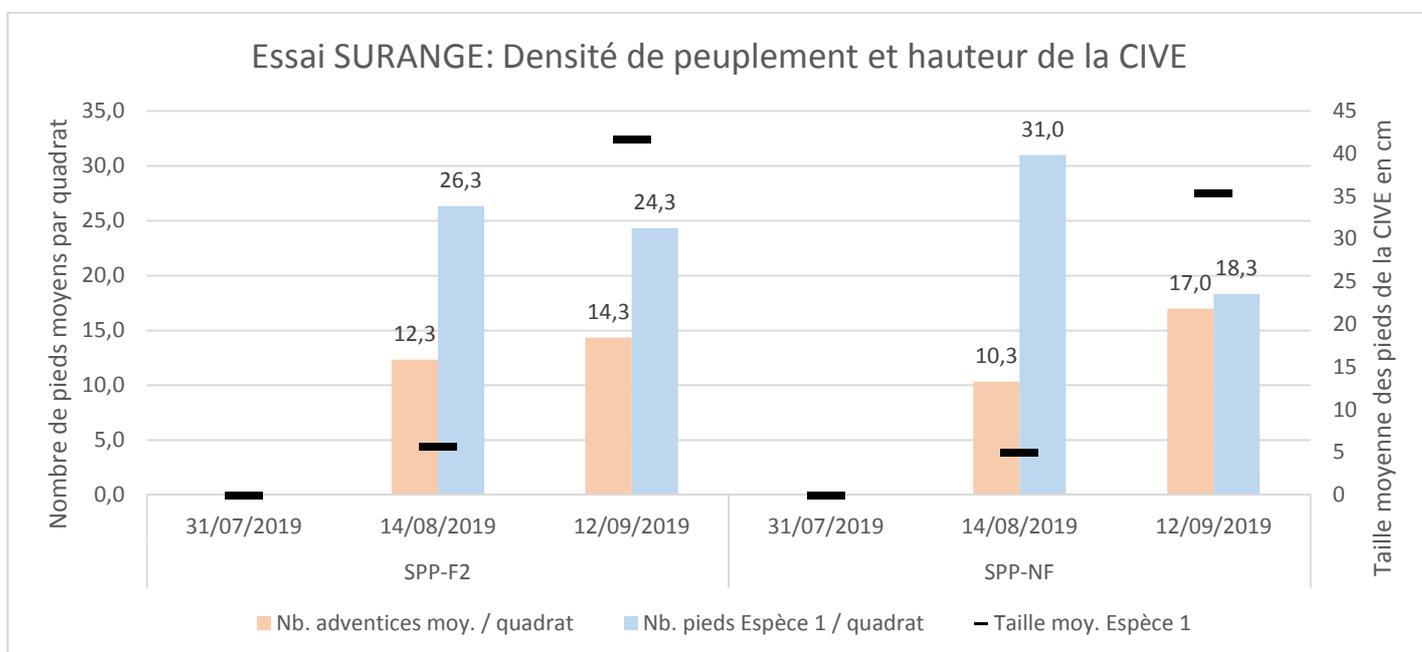
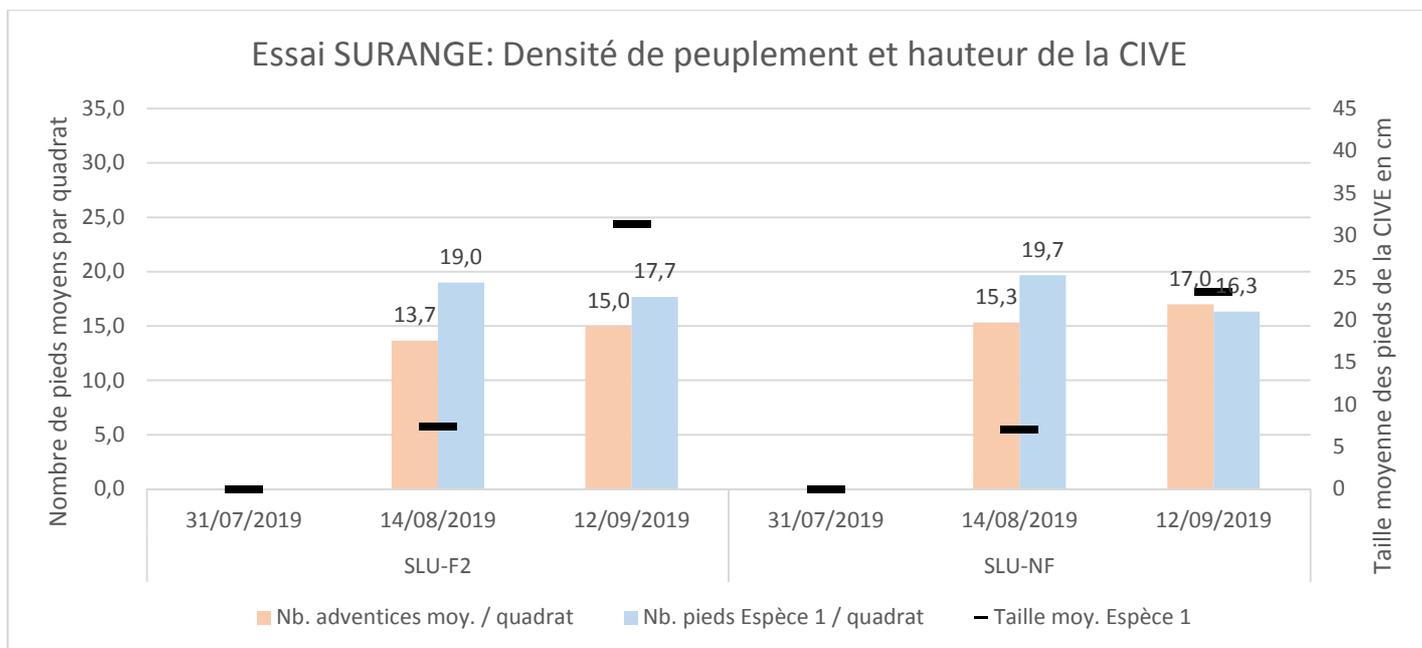


Les relevés d'observation de couverture du sol confirment les observations sur le terrain. Les trois sorghos se sont comportés de la même manière sans avantage compétitif majeur entre eux. Comme les autres bandes ils ont souffert de la chaleur et du manque d'eau de l'été 2019.

La fertilisation ayant eu lieu entre la seconde et troisième observation, c'est sur la dernière colonne que l'on observe une différence entre les modalités fertilisées à l'urée et les modalités non fertilisées. Les adventives ont été peu impactés mais la couverture du sol des sorghos fertilisés est bien meilleure. Cette différence n'est pas aussi marquée dans le SPP.

Comparaison des sorghos : taille et densité

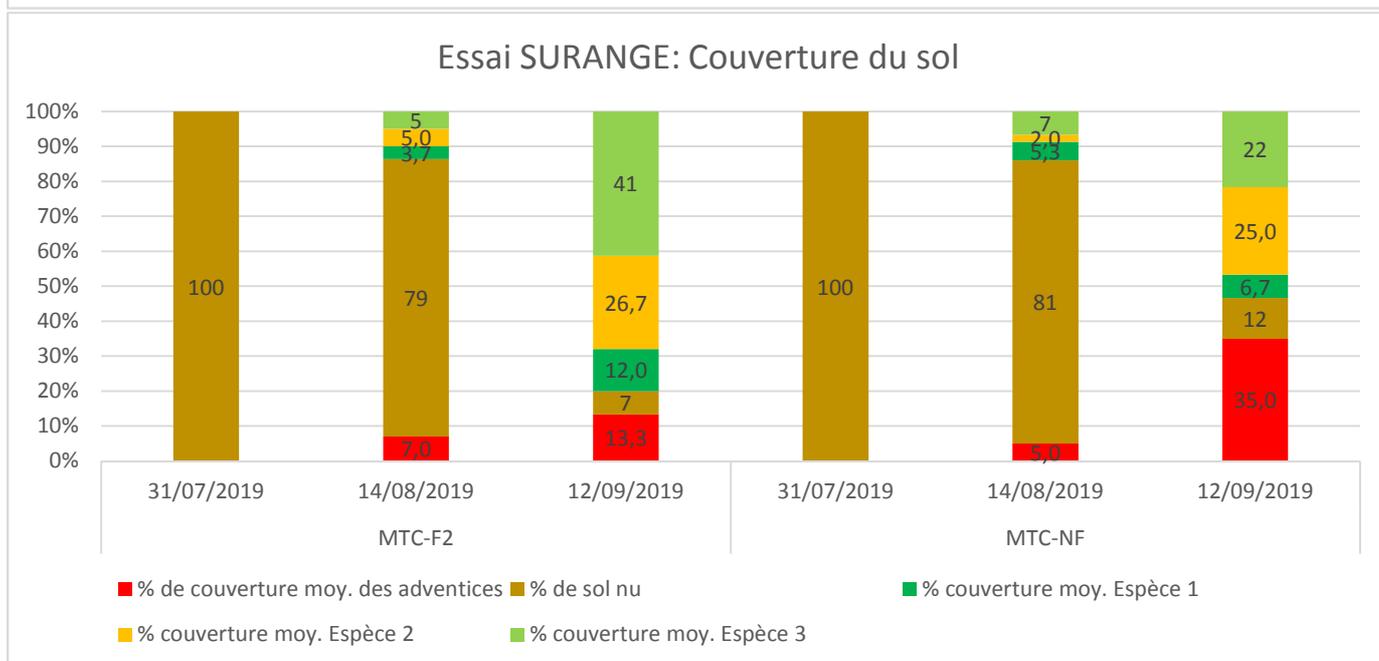
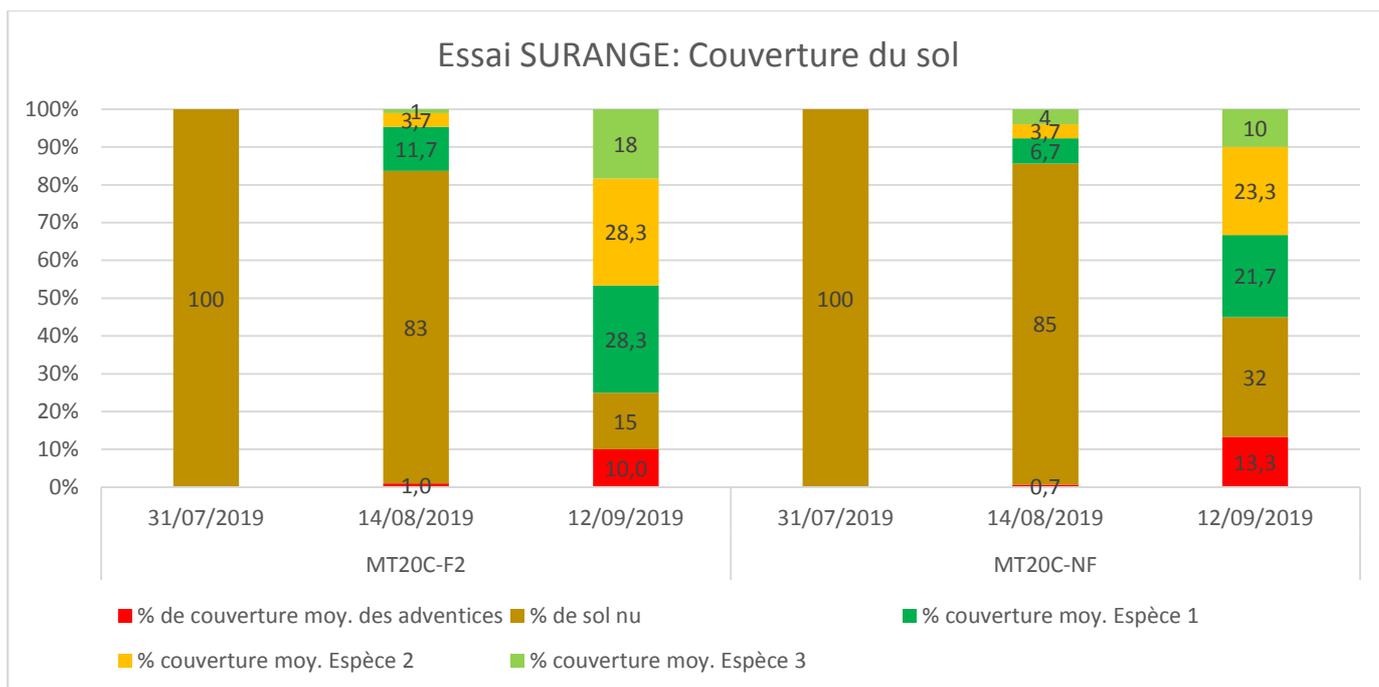




Sans surprise, les bandes et leurs adventices se sont développées de manière semblables jusqu'à la fertilisation. Les adventices ont été plus présentes dans les bandes de SLA (le sorgho qui semble le moins compétitif des trois). Après fertilisation, les sorghos des modalités F2 ont poussé plus haut que leur équivalent en NF.

Les observations de couvertures du sol ont montré peu de différences entre les deux modalités SPP-F2 et SPP-NF. Un plus grand nombre de pieds a levé dans les bandes de SPP, ce qui a permis à ce sorgho de couvrir le sol plus efficacement, même dans des conditions difficiles (sans fertilisation).

Comparaison des mélanges Caussades : Couverture du sol



La tendance est la même pour les mélanges Caussades. Aucune différence significative entre les mélanges avant fertilisation.

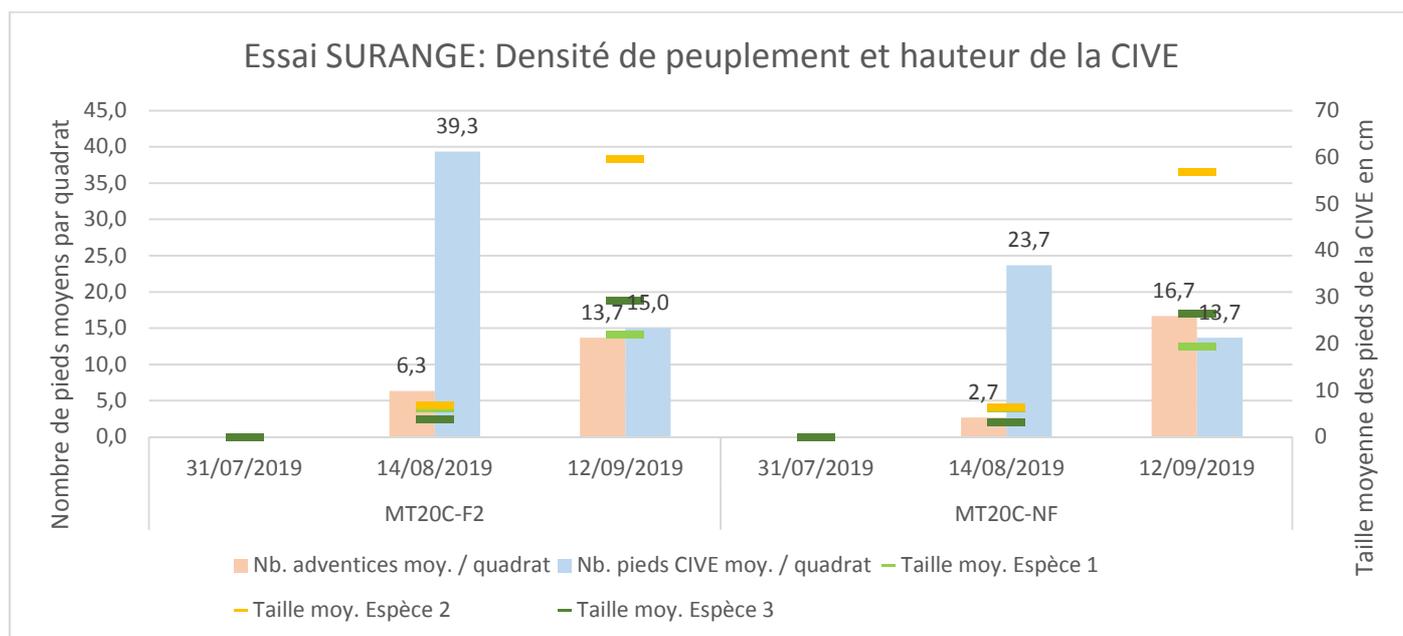
Les tournesols semblent avoir beaucoup souffert de la chaleur et du manque d'eau. Leur pourcentage de couverture, comparé aux autres espèces des deux mélanges est moindre, comparé aux résultats des autres essais. Le Nyger semble être très avantagé dans ces conditions climatiques. Le MTC présente une couverture du sol en Nyger à 41% en zone fertilisée.

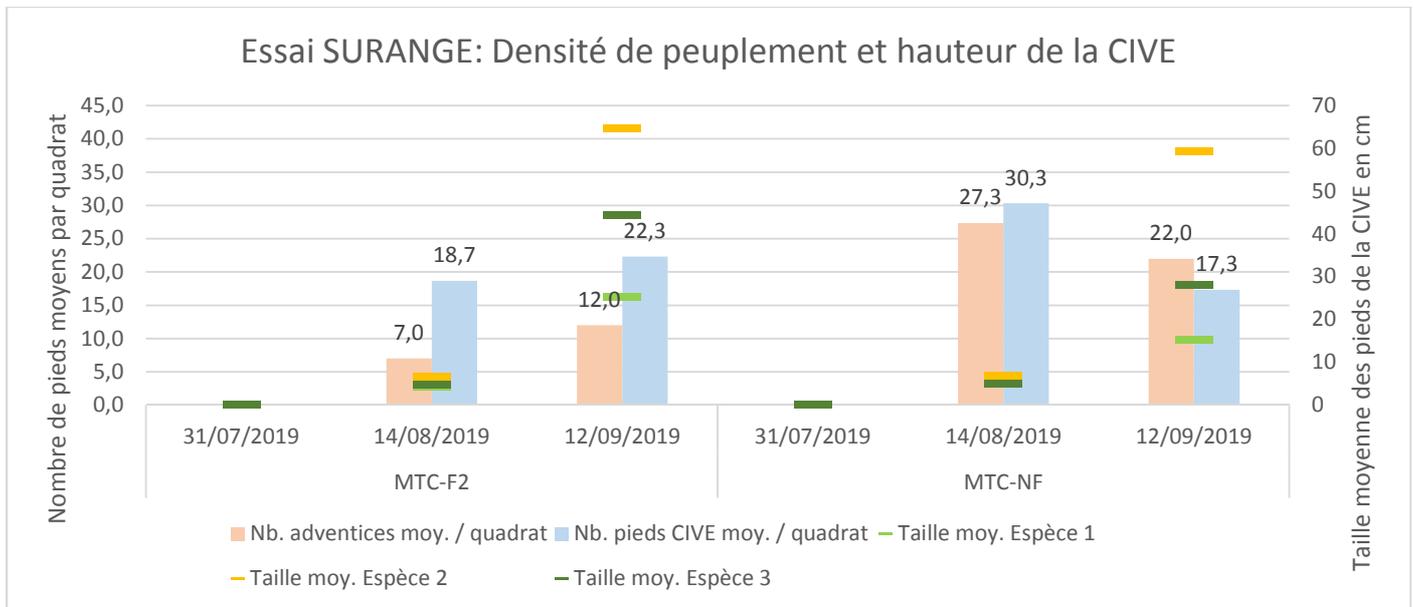
On observe une différence importante de densité et de couverture de sol entre les modalités de fertilisation pour les mélanges Caussades.



Photos prises au 12/09/2019 lors de la troisième visite de l'essai.
A gauche le MT20C-NF et à droite le MT20C-F2.

Comparaison des mélanges Caussades : Taille et densité

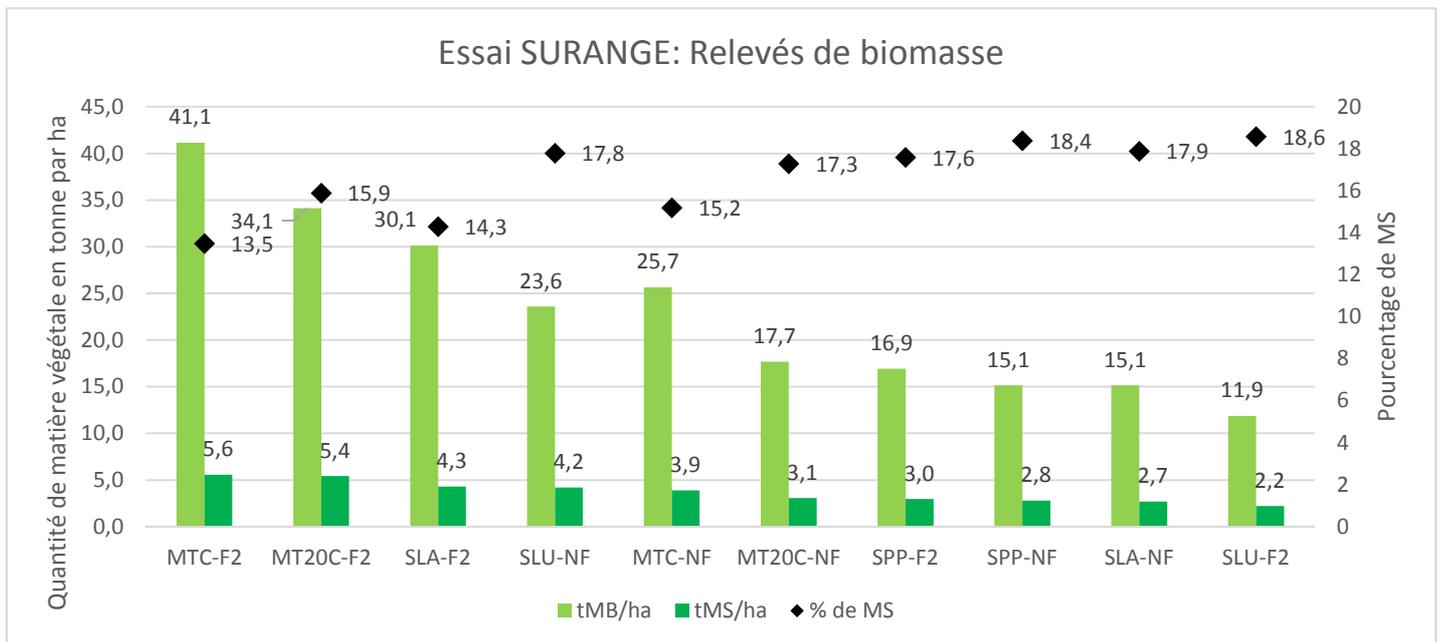


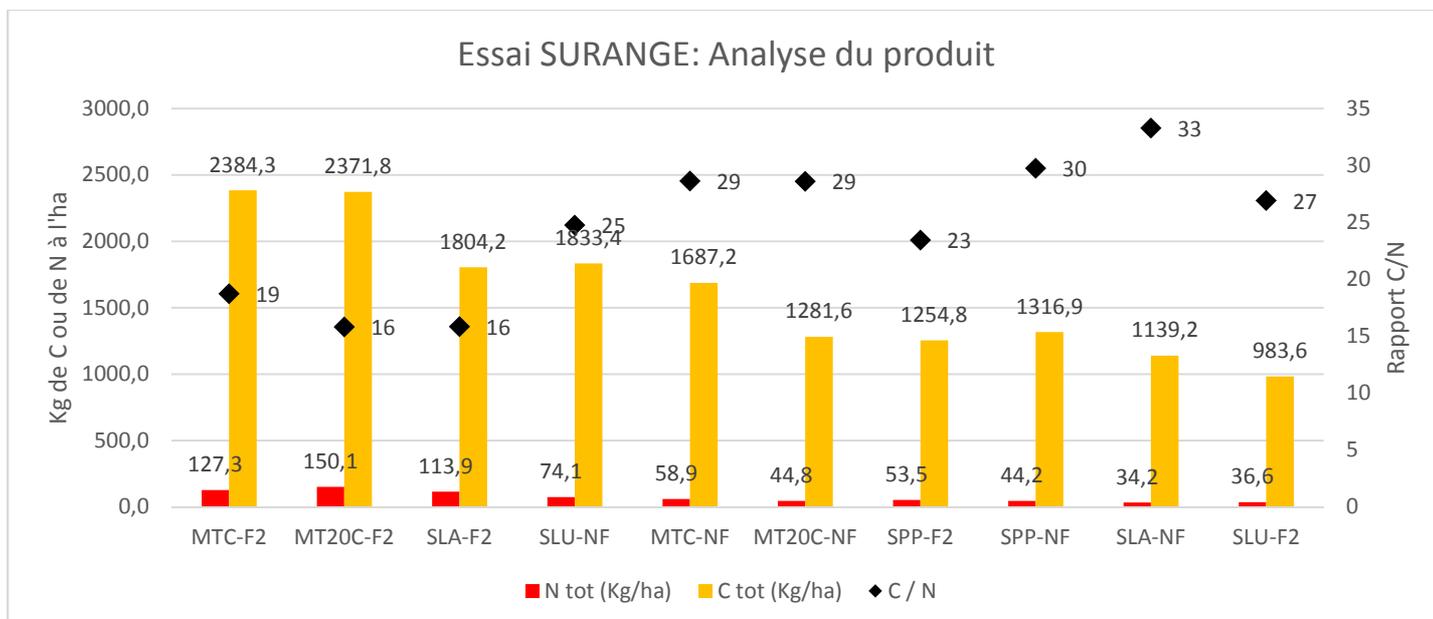


D'après ces relevés, un grand nombre de pieds a pu lever à partir du mois d'août (le début du mois présente une moyenne décennale de 66 mm d'eau, ce qui a permis à la CIVE de lever). Une seconde période de sécheresse au début du mois de septembre a aussi été impactant pour les cultures en place (observe une baisse globale du nombre de pieds de CIVE et d'adventices entre le 14/08 et le 12/09 sauf pour le MTC).

L'apport de fertilisant a été impactant concernant la hauteur des CIVES, plus importante dans les modalités F2.

Prélèvement de biomasse :





Entre la chaleur et le manque d'eau, les conditions ont été difficiles pour l'essai du GAEC de la SURANGE, d'autant plus que de grands vents ont couché une partie des pieds de l'essai quelques jours avant la date de récolte au 22/10/2019.

Bien que le cycle de culture ait été de 96 jours, la perte de 15 jours de croissance en début de cycle à cause de la canicule a retardé le développement des bandes. Ainsi, le pourcentage de MS est assez faible, que la CIVE ait été fertilisée ou non.

On considère qu'une CIVE a eu du succès à partir d'un rendement de 5 tMS/ha. Ici, seulement 2 modalités ont atteint cet objectif : MTC-F2 avec 5,6 tMS/ha et MT20C-F2 avec 5,4 tMS/ha. Les mélanges caussades fertilisés ont donné les meilleurs rendements.

4-5 Essais sur la parcelle Bouly du GAEC de STIVAN (ST)

N'ayant pu avoir accès à une quantité suffisante de Sorgho LURABO, cet essai ne compare que le LATTE et le PIPER. Il nous a été possible de comparer les deux mélanges Caussades avec un mélange produit par l'exploitant noté « MeIST » et semé à 20 kg/ha.

Mélange	Espèces	Numéro espèce
MTC	58% Moha Tardivo	1
	28% Tournesol Interculture	2
	14% Nyger Regyn	3
MT20C	68% Sorgho Lurabo	1
	20% Tournesol Interculture	2
	12% Nyger Regyn	3
SLA/SPP	Espèce unique de Sorgho LATTE/PIPER	1
MeIST	9% Sorgho Piper	1
	33% Tournesol	2
	10% Nyger	3
	4% Radis	4
	4% Phacélie	5



Observations de levée :

Cette parcelle d'essai a été semée à la date du 31/07/2019 et le précédent (du blé) a été récolté le 14/07/2019. Entre temps, l'ensemble de la parcelle a été fertilisée par du fumier. Aucune modalité de comparaison de fertilisation n'a été établie sur cet essai. L'essai a été récolté au 22/10/2019. Le cycle de culture a été de 83 jours.

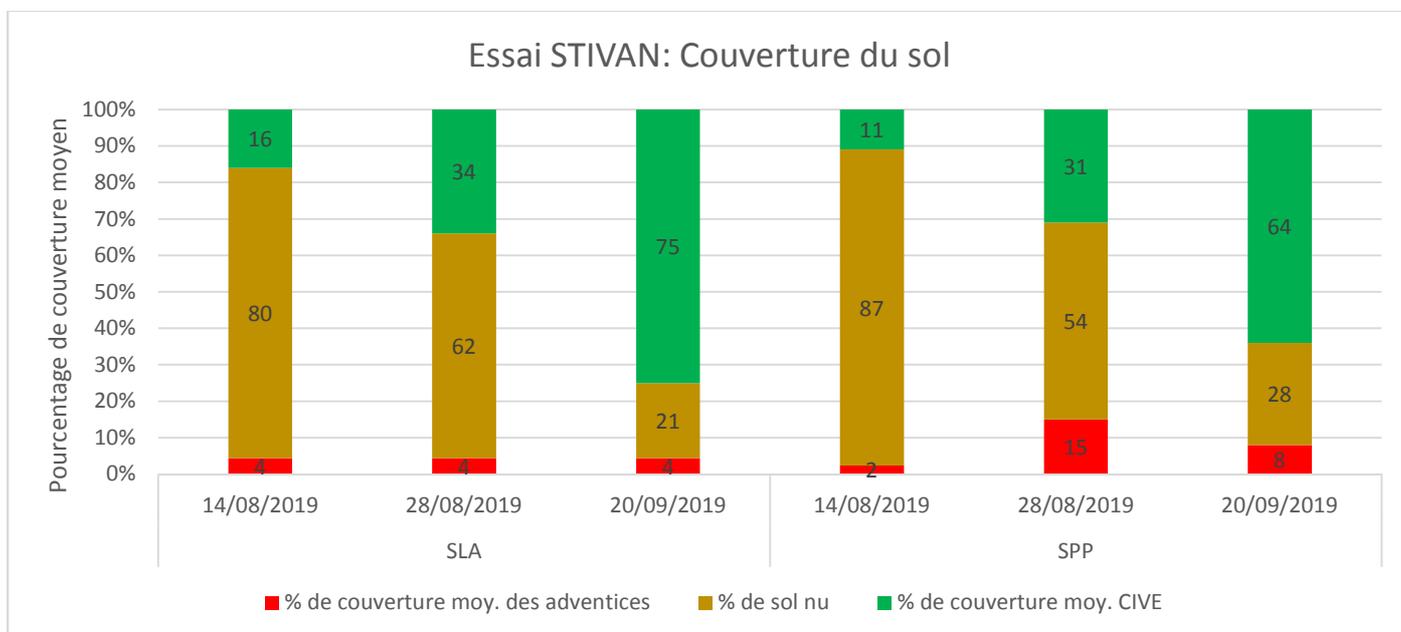
L'essai a été semé en travail simplifié, dans les restes du précédent. Les pailles sont restées visibles pendant tout le cycle de culture. Une zone transversale sur un bord de l'essai a permis une importante croissance des bandes de CIVE. Aucun relevé n'a été fait dans cette zone. On suppose que l'essai a été implanté un peu trop proche du bord de la parcelle, sur une zone de stockage au champ du fumier.

Des foyers importants d'adventices ont été observés dans toutes les bandes. Photos prise en début de cycle dans un sorgho.

Dans le MelST, la phacélie a été très peu visible, sa proportion dans le mélange étant trop faible (300 g/ha au lieu de 800 g/ha)

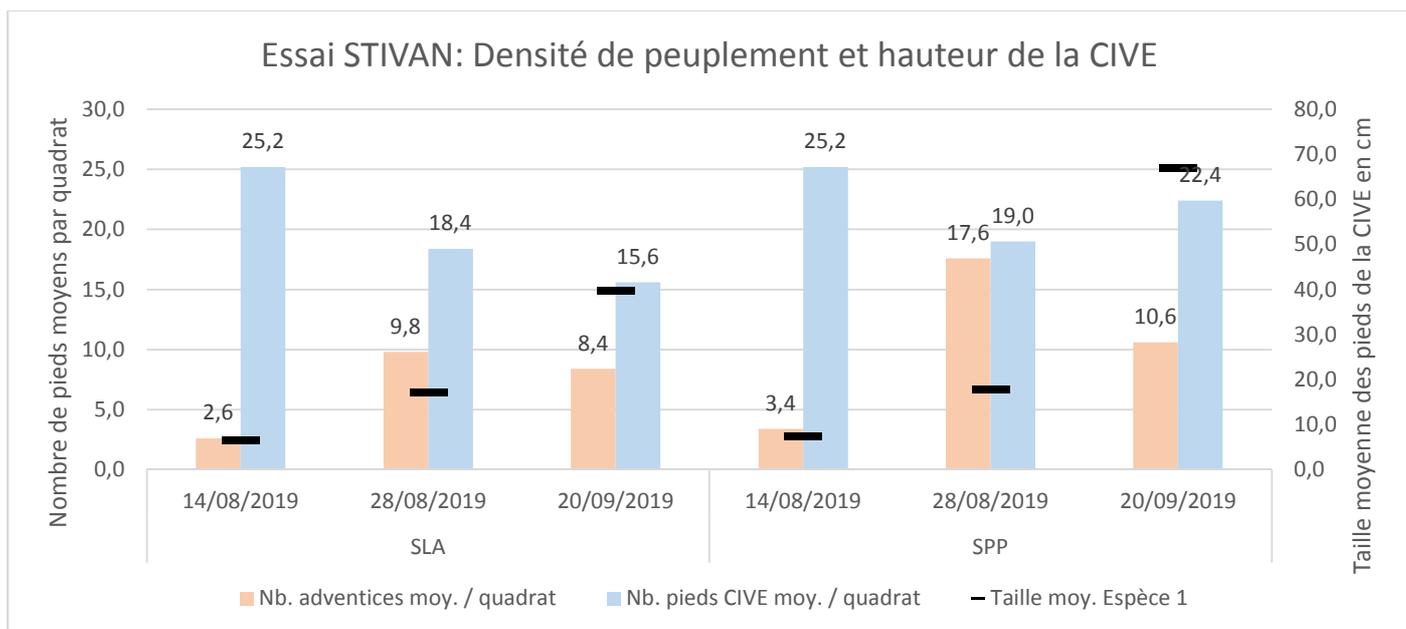
Comme pour les autres essais, le sorgho est tombé malade (rouille ou maladie fongique probable). Cette maladie a été observée tardivement pendant la récolte et n'a pas beaucoup impacté le développement de la CIVE.

Comparaison des sorghos : Couverture du sol



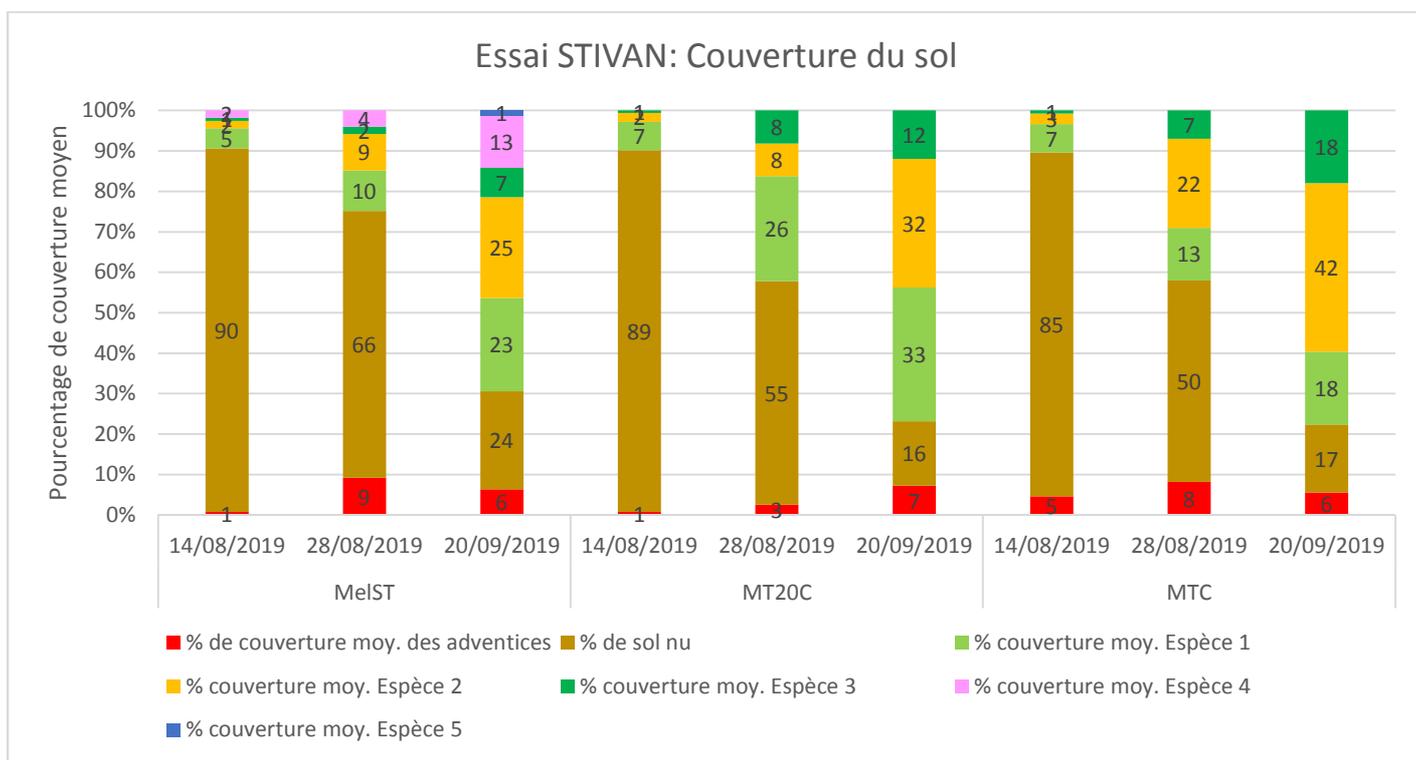
Comparé au SPP, le SLA a été plus couvrant. Sur cet essai, le SPP semble avoir été moins compétitif par rapport aux adventices. Néanmoins, cette différence est minime.

Comparaison des sorghos : taille et densité



Bien que le SLA soit plus couvrant et contrôle mieux les adventices, son développement est plus lent. Le sorgho piper pousse plus haut pour un même temps de culture mais plus d'adventices sont en capacité de se développer.

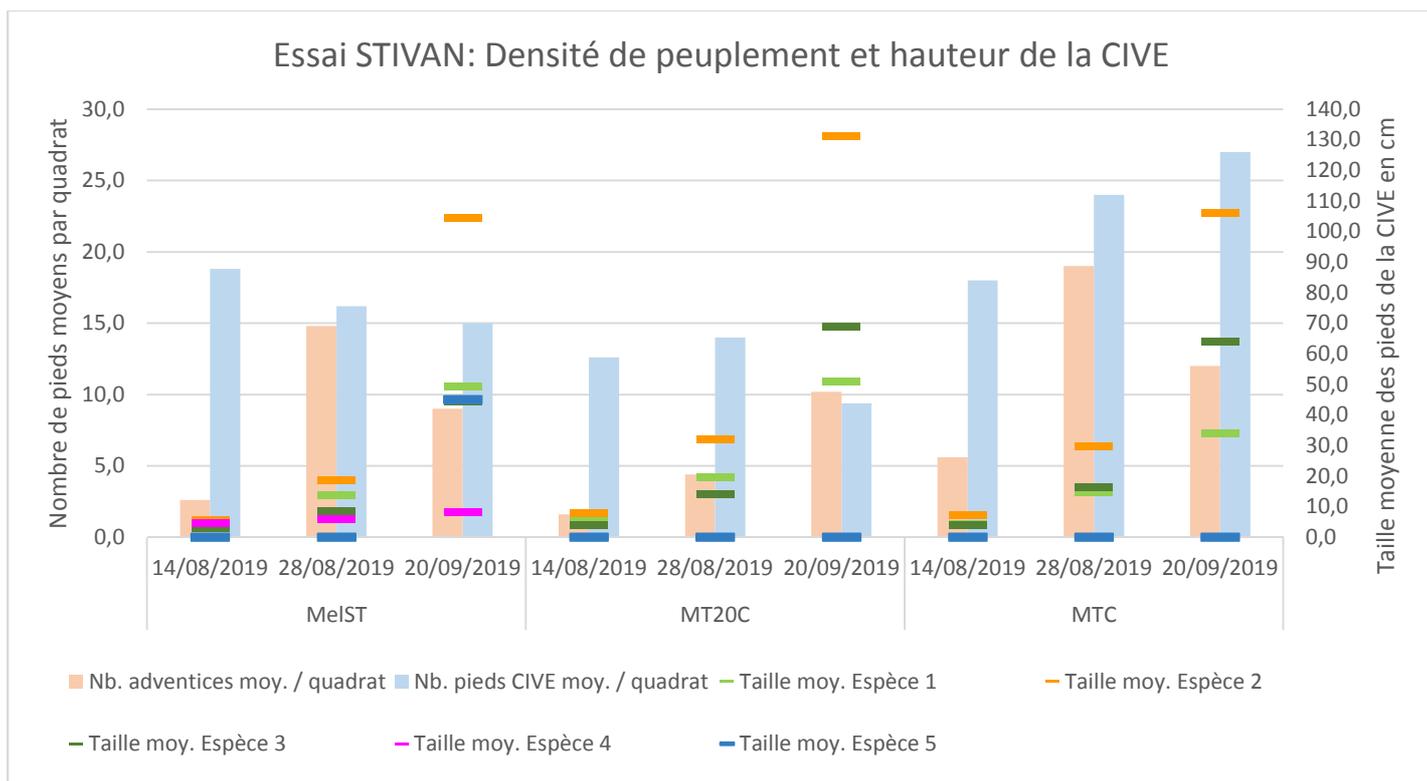
Comparaison des mélanges Caussades et STIVAN : Couverture du sol



Concernant le potentiel couvrant des mélanges de CIVE, pour une fertilisation équivalente, il est relativement semblable. La répartition entre les espèces des mélanges Caussades est semblable à celle observée dans les essais précédents (un moha peu présent laissant le tournesol se développer pour le MTC et une bonne répartition entre les sorghos et les tournesols pour le MT20C).

Concernant le MelST, le potentiel couvrant du mélange entier semble être légèrement moins efficace que les autres. Il est probable que les radis soient compétitifs avec les autres espèces et les adventices qui se sont un peu moins développées, réduisant le pouvoir couvrant global du mélange.

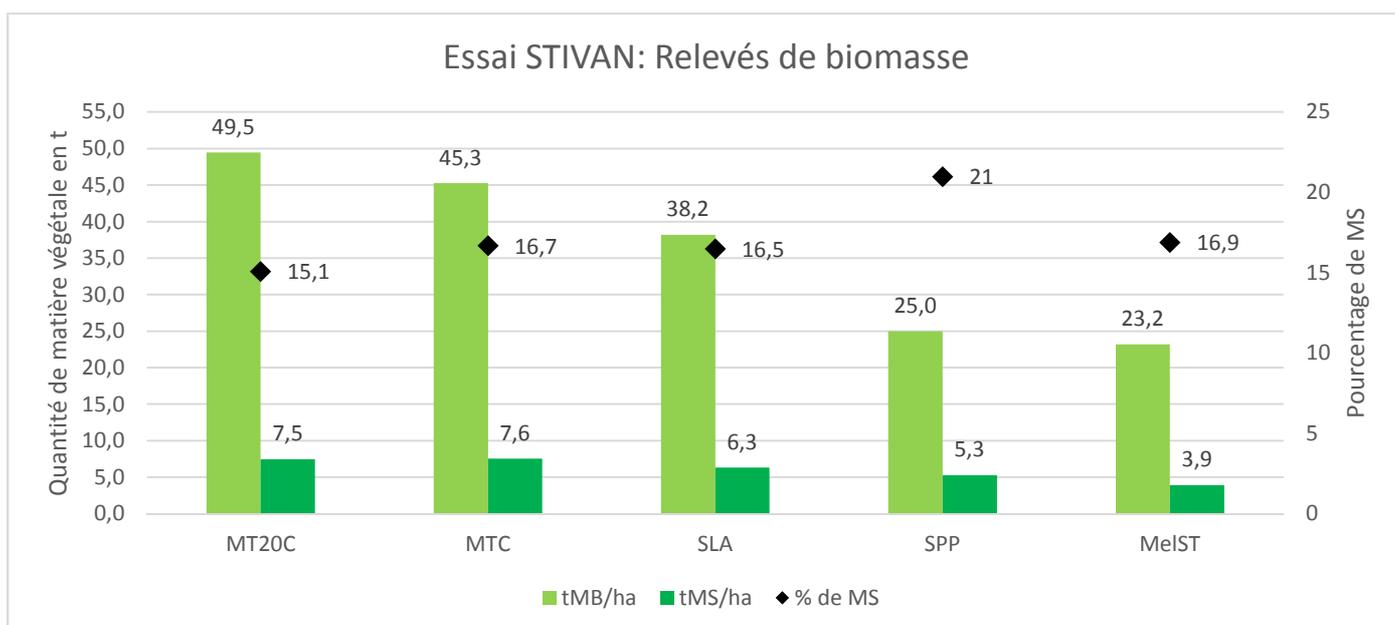
Comparaison des mélanges Caussades : taille et densité

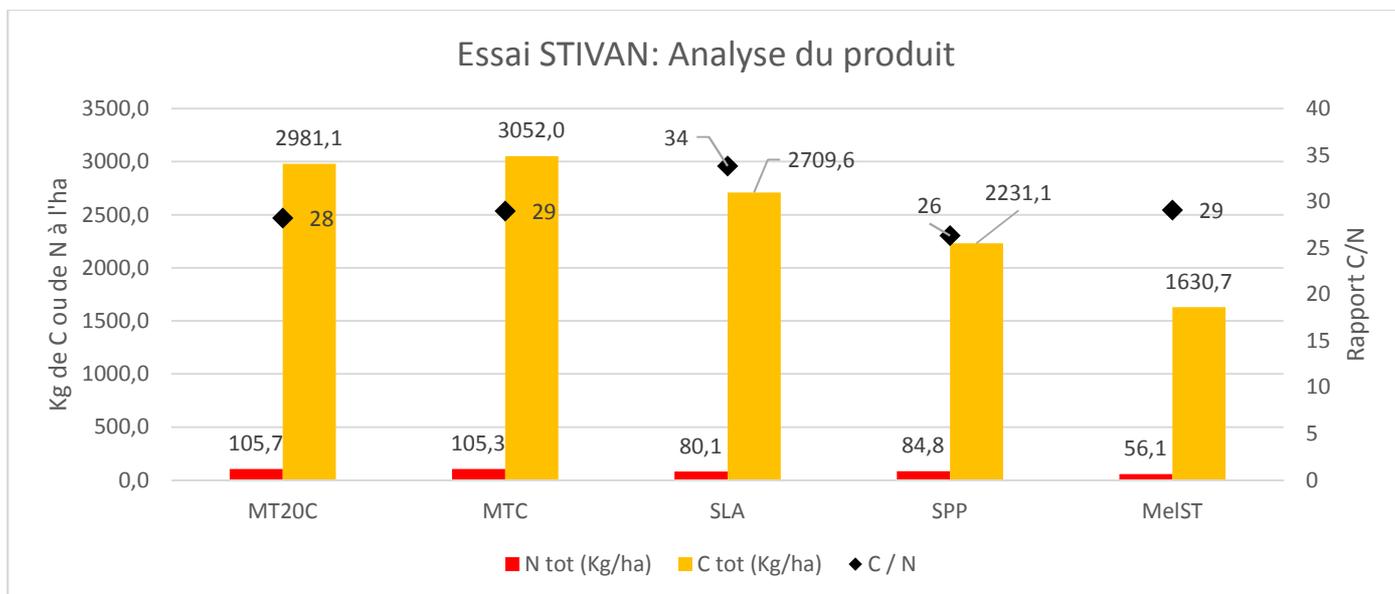


Ce graphique présente le nombre de pieds moyen des mélanges de CIVE. Le nombre de pieds plus important dans le MTC provient du moha qui en augmente la moyenne (plus petites graines).

Le mélange où les adventices ont été les plus nombreuses est MTC (le moha est peu couvrant). Etant donné qu'on observe en moyenne moins d'adventices en MT20C, on peut supposer que ce facteur, avec la compétition plus importante entre sorgho et tournesols (accès à la lumière), justifie les hauteurs de tournesols plus importantes, observées dans le MT20C.

Prélèvement de biomasse :





Avec une fertilisation homogène de fumier avant le semis et des conditions assez bonnes, les différentes bandes de CIVES ont donné un rendement correct pour un cycle de culture inférieur à 3 mois. Le meilleur rendement a été celui du MTC très proche de celui du MT20C. Dans ces conditions, on peut affirmer que le MTC a été meilleur pour un projet de méthanisation car sa teneur en MS a été plus élevée. Ainsi, pour seulement 45 tMB/ha, 7,6 tMS/ha ont été récoltés. Pour un rendement sec semblable, le MT20C a produit presque 50 tMB/ha (ce qui augmente les coûts de transport). Dans cette analyse, nous ne prenons pas en compte les différences de qualité des mélanges (la biomasse de MTC étant composée d'un pourcentage bien plus élevé du tournesol).

Note sur les résultats du MelST :

La méthode de récolte de la biomasse de notre protocole n'était pas adaptée à ce mélange car on a simulé une hauteur de coupe de 10 cm. Aucun radis n'a été récolté pour nos relevés de biomasse. Il est certain qu'une part non négligeable de la biomasse de MelST se trouve dans le sol.

4-6 Essais sur la parcelle Petit Varin de l'EARL Ceravi (CE)

Cet essai a souffert du manque d'accessibilité des semences durant l'été 2019. Nous n'avons pu implanter que deux petites bandes de SLA et SPP.

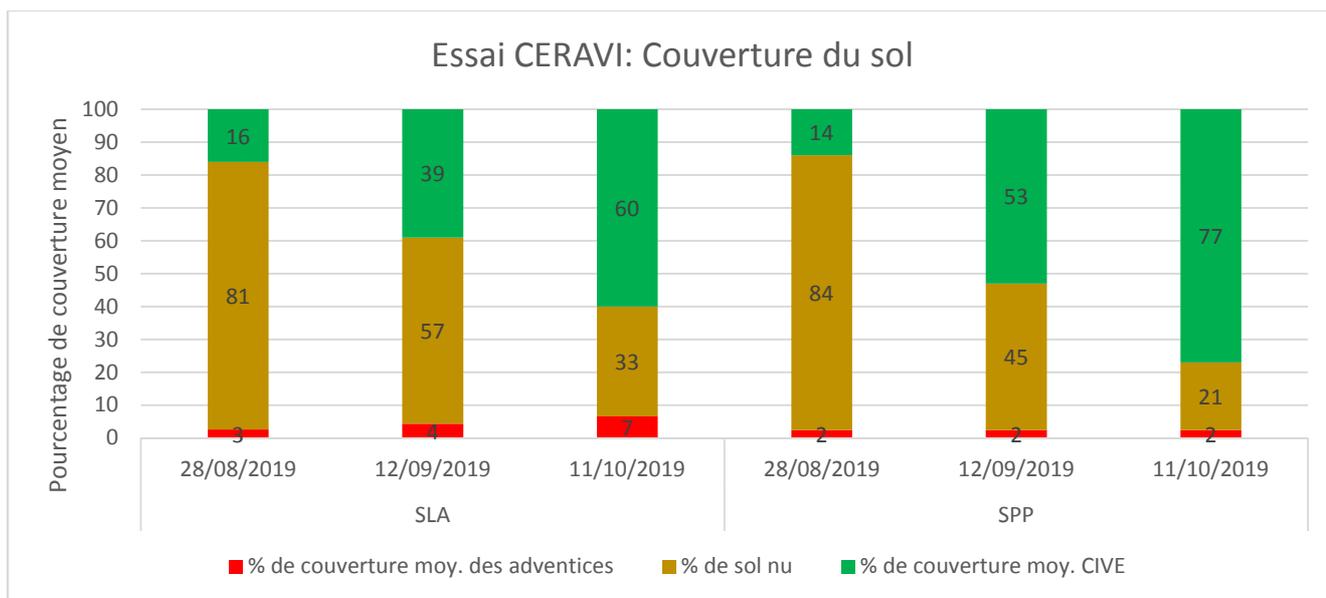
Observations de levée :

Cette parcelle d'essai a été semée à la date du 13/08/2019 et le blé précédent a été récolté le 06/07/2019. La parcelle est restée nue pendant une longue période. Le semis de l'essai a été décalé en raison d'un manque de temps de l'exploitant en cette période chargée.

La parcelle n'a pas été fertilisée. Initialement, des modalités d'irrigation étaient prévues mais la canicule s'étant terminée assez tôt, les asperseurs n'étaient plus utiles au milieu du mois d'août.

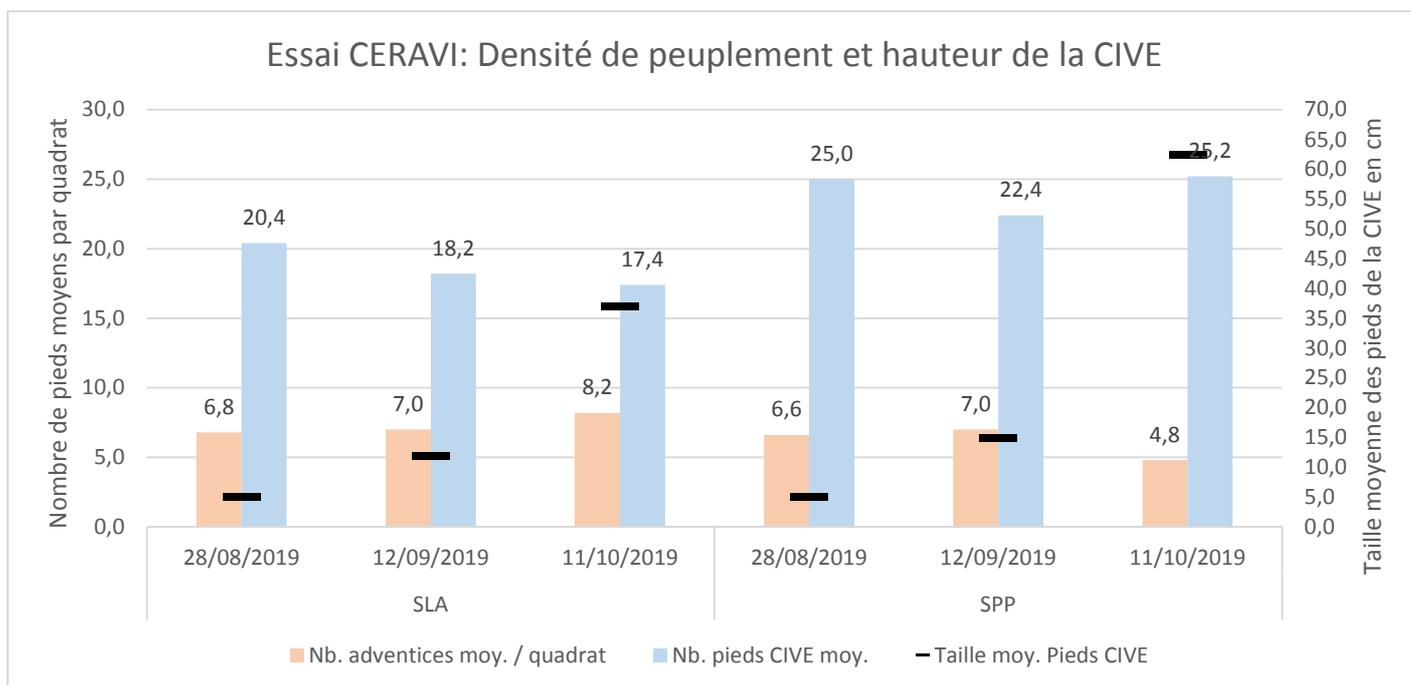
L'essai n'a pas été récolté. Le cycle de culture aurait été beaucoup trop court pour que les prélèvements de biomasse nous soient utiles. Néanmoins, cet essai nous a permis de comparer le comportement de deux variétés de sorghos implantées dans le sud du département à une période tardive.

Comparaison des sorghos : Couverture du sol



Sur l'essai du GAEC de STIVAN, le pouvoir couvrant du SLA était un peu plus important que celui du SPP. Sur cet essai, la tendance inverse se présente. Sans fertilisation, le SPP semble plus compétitif (et donc serait plus adapté au manque de nutriments) que le SLA.

Comparaison des sorghos : taille et densité



Sans surprise, le SPP est plus précoce. Il pousse plus haut plus rapidement que le SLA. Cette tendance a été observée pendant tous nos essais.

5- Conclusion sur les espèces et variétés testées

Suite à l'analyse des résultats de nos 5 parcelles d'essai de CIVE d'été durant l'année 2019, nous pouvons tirer quelques conclusions concernant les différentes bandes testées. Bien sûr ces conclusions concernent l'année 2019 et peuvent être confirmées ou infirmées par d'autres essais du même type réalisés dans d'autres conditions.

La fertilisation :

Nos résultats ont clairement montré que si l'on veut atteindre les objectifs de production d'une CIVE intégrée dans un projet de méthanisation et assurer un minimum de 5 tMS/ha (minimum au-dessous duquel, il n'est plus rentable de récolter la CIVE selon l'expérience de nos collègues de la Chambre d'Agriculture de l'Oise), en un cycle court de culture intermédiaire d'été de 3 mois environ.



Une CIVE, bien qu'intermédiaire, doit être raisonnée comme une culture principale concernant la fertilisation et un apport de l'ordre de 70 à 90 UN semble idéal pour les Sorghos. Un apport légèrement plus bas pour les mélanges Caussades pourrait aussi se faire (60 à 80 UN).

Une bonne fertilisation organique (fumier/lisier) est aussi nécessaire pour garantir à la culture suivante une bonne disponibilité de l'azote du sol, la CIVE ayant produit une biomasse racinaire non négligeable (apportant dans sa décomposition une dose importante de carbone).

Photo prise sur la parcelle CP en milieu de cycle. Différence entre les modalités SPP-F2 (au fond) et SPP-NF (à l'avant) sur la densité de la culture, sa hauteur et la couleur de ses feuilles.

Les sorghos :

Les sorghos biomasses précoces comme le PIPER et le LURABO semblent être bien adaptés à la culture en CIVE d'été avec un cycle court de trois mois (semis mi-juillet et récolte mi-octobre). Globalement, le SLA semble avoir un cycle de culture plus long que les autres. Bien qu'il produise de larges feuilles comme le SLU, il nous semble moins adapté en tant que CIVE d'été que les autres, sauf dans le cas où ce sorgho aurait été semé très tôt dans la saison (fin-juin).

Le sorgho PIPER est reconnu comme un sorgho biomasse précoce. Nous avons observé des résultats globalement meilleurs en hauteur et nombre de pieds pour un temps de culture identique. Néanmoins, ce sorgho n'a produit qu'une faible biomasse dans la plupart des cas. De plus, il semble être très sensible aux maladies, plus que les deux autres.

Ainsi, le sorgho LURABO semble être le meilleur des trois (ce sorgho était celui qui était le plus avancé dans son cycle lors de notre visite de la parcelle Terres Bathias le 14/10/2019, il était au stade épiaison). Nous pensons le tester de nouveau dans nos prochains essais.

Les mélanges Caussades :

Le méthanicoouv (moha/tournesol/nyger) et le méthani20couv (sorgho Lurabo/tournesol/nyger) ont donné de bons résultats tant dans le comportement de la CIVE pendant son cycle de culture que dans la production de biomasse.

Néanmoins, le mélange MT20C nous a semblé meilleur que le MTC en fin de cycle. Le moha est une plante précoce capable de concurrencer efficacement les adventices en début de cycle mais se révèle être moins efficace en fin de cycle.

La composition du MTC est moins équilibrée que celle du MT20C en fin de cycle, avec une forte proportion de tournesols quand le MT20C est plus dense, avec une forte compétition entre le sorgho et le tournesol. Les meilleurs rendements de biomasse ont, dans la plupart des cas, été donnés par le MT20C fertilisé. Nous pensons tester à nouveau ce mélange dans nos prochains essais.

6- Perspectives 2020

L'année 2020 marque le début du projet PEPIT régional qui durera trois ans. Avec l'expérience acquise en 2019, nous souhaitons continuer à conduire des essais sur le département de l'Ain et continuer à développer nos outils internes de collecte et analyse des coûts de productions de CIVE.

Une rencontre avec les acteurs des autres départements du projet PEPIT (la Loire, l'Isère, le Rhône et le Puy-de-Dôme) et Arvalis est prévue pendant le premier trimestre 2020 pour échanger sur nos résultats d'essai, établir un protocole commun (démarche initiée en 2019) et une liste d'espèces commune à tester.

Comme nous avons éprouvé des difficultés pour obtenir des semences en 2019, nous souhaitons organiser une prochaine rencontre du groupe technique CIVE de l'Ain rapidement (fin mars) pour présenter nos résultats et définir le contenu et la localisation de nos prochains essais d'été comme d'hiver.

Des observations quantitatives de levée des CIVES ont été faites en 2019. Ces observations ont eu un grand intérêt dans la comparaison des modalités de fertilisation. Pour les prochaines années, nous pensons nous en tenir aux prélèvements de biomasse que nous devrions réaliser à plusieurs dates différentes. Les prochains essais devraient être tous fertilisés, l'importance pour la production de biomasse n'étant plus à démontrer. Afin d'optimiser la production de CIVE, nous pensons, dans la mesure du possible, comparer des densités de semis.

Une visite de nos essais est prévue dans le courant de l'année 2020 comme en 2019.

Annexes

A1 : Compte rendu réunion groupe CIVE de l'Ain

A2 : Fiche présence visite essai

A3 : Compte-rendu visite essai

A4 : Relevé des données technico-économique sur la production de CIVE dans l'Ain

A5 : Analyse lisier du GAEC de l'Orme

Annexe 1

Compte rendu réunion groupe CIVE de l'Ain

Compte-rendu

Première réunion du groupe technique CIVE de l'AIN

Personnes présentes :

- BRENON Gilles - GAEC DE L'ORME, Elu CA 01
- BROCHU Théophile - CA 01
- CONTET Jean-Marc - CA 01
- CADOT Louis Alexandre - GAEC DE LA GRAND VIE
- DUBOST Clément - EARL DES MAISONS NEUVES
- MARTHOUD Fabrice - EARL CERAVI

1- Présentation de l'objectif de cette réunion et de l'utilité d'un groupe technique CIVE dans le département de l'Ain

La Chambre d'Agriculture de l'Ain constate que des projets de recherche sur les CIVES se mettent en place sur l'ensemble du territoire depuis une dizaine d'années et les projets de construction d'installations de méthanisation sont de plus en plus nombreux.

Les agriculteurs intéressés par ces problématiques ont pour la plupart commencé à étudier la question de leur côté, que ce soit spécifiquement sur les cultures intermédiaires à vocation énergétique pour la méthanisation ou plus largement sur les cultures dérobées où les couverts qui ont des caractéristiques communes avec les CIVES.

Dans ce contexte, la Chambre d'Agriculture de l'Ain a souhaité initié ce groupe technique pour acquérir et transmettre des références sur la conduite des CIVES notamment sur ces 4 axes principaux que la Chambre d'Agriculture a identifié :

- Les espèces adaptées et leurs rendements potentiels.
- Quels itinéraires techniques pour les CIVES d'été ou d'hiver (densité de semis, implantation, etc.)
- La fertilisation des CIVES.
- Les coûts de production de ces cultures.

Pour ce faire, en supplément à l'acquisition de données issues des exploitations participant aux actions du groupe technique, la Chambre d'Agriculture souhaite mettre en place des suivis de parcelles expérimentales sur les CIVES et ce, sur plusieurs années. Ces projets d'essais seront adaptés au territoire et répondront directement aux besoins techniques des agriculteurs producteurs de CIVES du département.

2- Echanges avec les agriculteurs sur leurs expériences avec les CIVES et les couverts, leurs besoins et attentes concernant la conduite des CIVES

Un support à la discussion présentant quelques données issues de la première recherche documentaire de la Chambre d'Agriculture de l'Ain a été utilisé et est transmis avec ce compte-rendu.

La question de l'optimum de fertilisation d'une CIVE s'est posée. Planter une troisième culture en 2 ans a un coût et l'on sait, grâce aux précédentes études, qu'il est quasiment obligatoire d'apporter une fertilisation sur une CIVE pour garantir un minimum de rendement (même s'il s'agit d'un léger apport à l'implantation).

Durant la discussion, une question s'est posée sur la possibilité de méthaniser les mauvaises herbes dangereuses comme l'ambrosie ou le datura. En effet, comme il est obligatoire pour les exploitants de détruire des plantes, il serait intéressant de savoir si elles s'ensilent bien.

M. BRENON précise que si les graines de ces plantes ne se dégradent pas dans le processus de méthanisation, l'épandage de digestat risque d'être dangereux pour les terres de l'Ain.

→ Besoin d'informations sur ce sujet particulier. Est-ce qu'une graine soumise à un temps prolongé à 38°C (température d'un méthaniseur) peut repousser par la suite ?

Le mélange Vesce / Avoine / Radis chinois et éventuellement Moutarde (Attention aux sangliers) semble être une bonne piste pour des essais.

La question de la double culture a été posée. La culture suivante (la CIVE) pourrait démarrer son implantation sous la culture en place. Il serait intéressant de mettre en place un essai avec une culture implantée dans un maïs au stade 5-6 feuilles (en fonction du temps).

Semis à la volée ? La culture implantée sous le maïs ne devra pas avoir des graines trop légères et elles devront avoir un bon contact avec le sol.

Le sorgho a été beaucoup étudié dans les essais sur les CIVES réalisées par divers organismes sur tout le territoire. De nombreuses espèces existent. Il serait intéressant de tester différentes espèces dans l'Ain pour connaître laquelle serait la plus adaptée dans notre région (tant au niveau des sols et du climat, qu'au niveau des pratiques des exploitants).

Monsieur DUBOST :

Son exploitation a déjà réalisé un essai d'implantation d'un mélange féverole/phacélie en TCS (Strip til). Ne souhaitant pas une destruction chimique de son couvert, il est apparu qu'il est très difficile de détruire la phacélie sans grattage du sol (tige très élastique).

L'EARL DES MAISONS NEUVES est intéressée par les travaux du groupe CIVE mais ne souhaite pas s'engager dans un essai cette année.

Monsieur CADOT :

Son exploitation a testé l'implantation de moha et de sorgho, double coupe pour la méthanisation. Les cultures ont été implantées avec un semoir classique suite à un passage de disques derrière une orge. Elles ont été fertilisées majoritairement avec du lisier et un peu de fumier.

→ Ces cultures sont dédiées à la production d'énergie et n'entre donc pas dans la catégorie CIVE mais elles posent une question réglementaire : Les installations de méthanisation peuvent être approvisionnées par des cultures énergétiques principales à hauteur de 15 % du tonnage brut total d'intrants dans l'installation (Cf. Décret n°2016929 du 07/07/2016).

Besoin d'informations sur les dates optimales d'implantation des sorghos.

Les associées du GAEC DE LA GRAND VIE réfléchiront à la possibilité de faire des essais de CIVE chez eux.

Monsieur MARTHOUD :

Implante ses couverts avec un semoir pneumatique de 6 m de large et munit d'un outil à dents au-devant. Ses parcelles sont très caillouteuses et les couverts sont roulés plutôt que broyés.

Des mélanges de sarrasins ont été testés mais il en est ressorti que cette culture engendre beaucoup trop de repousses.

Monsieur BRENON :

Parmi les espèces adaptées à l'implantation en tant que CIVE, le seigle est une bonne piste à suivre car cette culture a un bon effet restructurant pour le sol, qu'elle n'a que peu de difficulté à s'implanter, ses semences sont peu coûteuses et elle peut supporter jusqu'à -20°C.

→ Une piste à suivre pour l'implantation de CIVES longues ou d'hiver.

M. BRENON peut mettre en place un essai suivi par la Chambre d'Agriculture sur une ou deux parcelles de son exploitation.

Les essais qui seront réalisés par la Chambre d'Agriculture suivront un protocole simple en bandes. Le sujet de l'essai, comparaison de plusieurs espèces de CIVES, techniques et/ou densifié d'implantation, dates de semis / récoltes ou encore fertilisation, est à l'appréciation de l'agriculteur. Les données ainsi récoltées seront alors étudiées et présentées à l'ensemble des membres du groupe technique CIVE.

Que les agriculteurs du groupe aient choisit de réaliser un essai CIVE sur leur exploitation ou non, la Chambre d'Agriculture de l'Ain invite tous les agriculteurs intéressés par l'acquisition et la transmission de références sur la conduite des CIVES, à remplir une fiche d'itinéraire technique et de coûts de production (fiche ITK-CIVE au format excel) lorsqu'ils implantent une CIVE sur leur exploitation. Cette fiche est à transmettre à la Chambre d'Agriculture qui lui permettra de connaître précisément l'ITK et les coûts de chaque intervention sur les CIVES produites dans l'Ain et ainsi établir des références départementales sur les coûts de production des CIVES.

Durant l'été 2019, St EX Innov démarre un essai scientifique sur les meilleures techniques d'implantation en semis à la volée. La Chambre d'Agriculture de l'Ain communiquera auprès des membres du groupe technique CIVE sur les résultats de cette étude.

Annexe 2

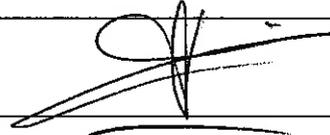
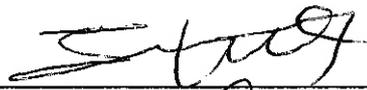
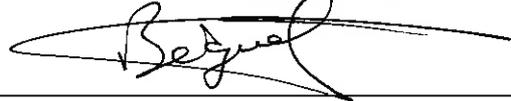
Fiche présence visite essai

Feuille de présence

Organisateur : Chambre d'agriculture de l'Ain

Thème de la réunion : Visite des deux essais de CIVE d'été de la CA 01
au GAEC de L'ORME à Saint Martin du Mont.

Date : Lundi 14 Octobre 2019 de 10h à 12h

NOM Prénom	Signature
PLAZIS Laure	
CAUSSANEL Vincent	
BERNAT Audrey	
NESME Séverine	
BEGUET Sylvain	
BROCHU Thyrhèle	
Dreux Gilles	

Annexe 3

Compte rendu visite essai

Compte-rendu Visite des essais CIVE d'été de la Chambre d'Agriculture de l'Ain le 14/10/2019

Cette visite a été réalisée au GAEC de l'Orme à ST-MARTIN-DU-MONT.
Deux des cinq parcelles d'essais de CIVE d'été ont été présentées aux visiteurs en présence de l'agriculteur M. Gilles BRENON.

Comme indiqué dans le support de présentation page suivante, les essais de CIVES d'été étaient composés de 3 bandes de sorghos semés pur, de variétés différentes (Piper, Latte et Lurabo). Deux bandes supplémentaires accueilleraient les mélanges Caussades Méthanicouv (Moha, Tournesol, Nyger) et Méthani20couv (Sorgho Lurabo, Tournesol, Nyger).

Les cinq essais établis lors de cet été par la Chambre d'Agriculture de l'Ain participeront à l'enrichissement des références de rendement, d'itinéraire technique et de coûts de production de CIVES du département de l'Ain.

En raison d'un retard au semis, les essais ont été implantés avec 15 jours de retard sur la date prévue.
Néanmoins, les résultats de l'essai de l'une des deux parcelles (Terres Bathias) sont bons malgré le retard.
La seconde parcelle (Champ Panissier) a été envahie par les repousses d'orge qui ont concurrencé la CIVE.
De plus, les repousses ont été touchées par une maladie (probablement fongique) qui fut transmise aux sorghos.
La variété Piper semble être la plus sensible.

Après discussion avec les visiteurs, il est ressorti que :

Une CIVE doit être gérée comme une culture classique (on veut en tirer un rendement) et doit donc être fertilisée en prenant en compte les reliquats de la culture précédente. Les essais ont clairement montré une différence de hauteur et de couleur entre les différentes modalités de fertilisation.

La densité de semis peut être étudiée car dans une CIVE trop densément semée, s'établira une concurrence pour la lumière poussant les plants à produire plus de tige et moins de feuilles. On sait que la feuille est bien plus intéressante que la tige pour la méthanisation. Les variétés comme le sorgho Piper tallent plus. Une densité plus faible serait peut-être intéressante (seulement 15 kg/ha ?).

Pour l'année prochaine, des essais comparant des variétés (toutes fertilisées de la même manière) récoltées à des dates différentes, nous donneraient une évolution des rendements dans les dernières semaines de production de la CIVE. Cela semble être un réel besoin des producteurs pour la conduite de la culture suivante.

Annexe 4

Relevé des données technico-économique
sur la production de CIVE dans l'Ain

Relevé de données technico-économique sur la production de CIVE dans le département



Nom de l'exploitation	Adresse du siège de l'exploitation	Noms de/des exploitants

Informations sur la parcelle:

Nom de la parcelle		CIVE implantée (Espèce et variété)	
La culture précédente et sa date de récolte		Densité de semis de la CIVE (kg/ha)	
Surface de la parcelle (ha)		Coût des semences (€/kg)	
Type de sol		Origine des semences (Nom du semencier)	
Distance par rapport au siège de l'exploitation (km)		Semences traitées ? <i>Si oui précisez le traitement</i>	

Pour quelles raisons cette CIVE a-t-elle été choisie ? Quels résultats étaient attendus ? Quels ont été les problèmes rencontrés s'il y en a eu ? Souhaitez-vous travailler de nouveau avec cette espèce/variété ou voulez-vous en tester une autre (précisez):

Groupe Technique CIVE de l'Ain

Description de l'action	Date	Coût main d'œuvre* (€/h)	Tracteur (précisez ses caractéristiques Techniques)	Outil (précisez ses caractéristiques Techniques)	Matériel en propre ou CUMA ?	Surface** (ha)	Nombre de passages d'outil	Durée du chantier (h)
Préparation du sol par déchaumage à 3 cm de profondeur	15/07/2019	/	Tracteurs 4 RM Cat. 0, 80 chevaux Base d'utilisation de 500 h/an	Déchaumeur 4 m de largeur 200 ha travaillé / an en moyenne	Propre	/	1	2

Si la CIVE a été fertilisée:

Si la CIVE a été irriguée:

Si la CIVE a reçu des phytos:

Type de produit		Nb. de tour d'eau		Nom du produit	
Dose (m3 ou t / ha)		Coût au m3 (€)	0,06	Dose à l'ha	
Coût du produit*** (€/m3 ou t)		Hauteur d'eau par tour (mm)		Cible (ravageur ou maladie)	
Valeur fertilisante NPK				Coût du produit (€)	
Autres frais éventuels (Précisez):					

Rendement de la CIVE

Quantité brute récoltée (tMB/ha)	% de MS à la récolte	Surface récoltée (ha)	Rendement brut (tMB/ha)

Ce questionnaire est à destination des agriculteurs de l'Ain ayant fait le choix d'implanter des Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique sur une ou plusieurs parcelles de leur exploitation. Le remplissage de ce document se fait sur la base du volontariat et permettra à la CA 01 d'établir un référentiel CIVE pour le département.

Un questionnaire correspond à UNE parcelle de CIVE. Si des CIVEs ont été cultivées sur plusieurs parcelles, veuillez remplir plusieurs questionnaires.

Chaque questionnaire est à compléter et à retourner par mail à cette adresse : theophile.brochu@ain.chambagri.fr
Il est possible d'imprimer et envoyer par courrier le ou les questionnaires au siège de la Chambre d'agriculture à Bourg en Bresse : 4 Avenue du Champ de foire, BP84 01003 Bourg-en-Bresse Cedex.

=> **Exemple**
Vous pouvez
remplacer
cette ligne

Veillez renseigner une ligne par action. Une action est un chantier réalisé à l'aide d'un outil sur la parcelle que ce soit pour préparer le sol, irriguer, désherber...etc jusqu'à la récolte. Exemple : Dans le cas d'une culture ayant nécessité : labour, semis, désherbage, irrigation et récolte, 5 lignes seront à remplir dans ce tableau.

Pour compléter les informations transmises la CA 01 se basera sur le barème Entraide 2018-19. Plus les informations sont précises, plus les coûts de production calculés le seront.

Colonne "Tracteur": Précisez le nombre d'heures d'utilisation par an.

Colonne "Outil": Précisez le nombre d'hectares travaillés par an.

* A renseigner uniquement dans si l'action a été réalisée par un prestataire de service. Si l'action a été réalisée par un exploitant on considère un coût de 25€ / heure.

** A ne renseigner que dans le cas où l'action n'a pas été réalisée sur l'entièreté de la surface de la parcelle.

*** A ne renseigner que si le produit est un intrants qui n'a pas été produit sur l'exploitation.

Annexe 5

Analyse lisier du GAEC de l'Orme

Intermédiaire :

CHAMBRE AGRI. 01
Technicien : THEOPHILE BROCHU

Vos références :

Nom échantillon : ANA-LIS GAEC DE L'ORME
Date prélèvement : -

GAEC DE L'ORME
SALLES

01160 SAINT MARTIN DU MONT

Nos références :

N° échantillon : **AMO-19070443** Reçu le : **17/07/2019** Date édition : **30/07/2019**

VALEUR AGRONOMIQUE :

	symbole	unités	sur sec (/MS)	sur produit	
Matière sèche	MS	%		2.96	
Matière minérale	MM	%	42.10	1.25	
Matière organique	MO	%	57.90	1.71	
Carbone organique	C	g/Kg	357.88	10.59	
Azote total	N-tot	g/Kg	74.44	2.20	V fertilisante*
Azote ammoniacal	N-NH4	g/Kg	46.41	1.37	
Azote organique*	N-org	g/Kg	28.03	0.83	
rapport C/N	C/N			4.81	
Phosphore	P	g/Kg	20.75	0.61	
	P2O5	g/Kg	47.52	1.41	V fertilisante
Potassium	K	g/Kg	48.14	1.42	
	K2O	g/Kg	57.77	1.71	V fertilisante
Calcium	Ca	g/Kg	35.19	1.04	
	CaO	g/Kg	49.27	1.46	V fertilisante
Magnésium	Mg	g/Kg	15.10	0.45	
	MgO	g/Kg	25.07	0.74	V fertilisante
pH			7.88		

*Une tonne de produit
amène
2.20
Kg d'azote

NB : N total n'est pas
totalement disponible

* Les azotes nitriques et nitreux n'étant pas analysés dans ce menu, l'azote organique est assimilé à N-total diminué de N-NH4.

Visa

La responsable du laboratoire : C. GRASSOT