



Le groupement des Agriculteurs BIO de l'Ariège

« La responsabilité du ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée »



GIEE : résultats de la fèverole associée à la moutarde blanche ou au trèfle incarnat

Lors de la synthèse des résultats du premier couvert végétal mis en culture durant l'hiver 2016/2017 par les maraîchers du GIEE, il s'est avéré que la fèverole pure n'était pas satisfaisante en précédent de semis, par manque de concurrence envers les adventices.

Pour la saison suivante, les membres du groupe ont alors décidé de l'associer à deux autres cultures : la moutarde blanche et le trèfle incarnat. Les essais ont alors été menés sur cinq fermes.

Présentation des fermes et des itinéraires techniques cultureux mis en place :

Ferme	Nature du sol	Objectifs attendus pour ce couvert	Culture précédente	Préparation du sol et semis	Densité et Surface	Techniques de destruction	Culture suivante
FEVEROLE / MOUTARDE BLANCHE							
Fabrice KEROUILLE à Latrape (31)	Limoneux Argileux (<20%) Calcaire 1 (sur échelle de 0 à 3)	Améliorer la fertilité : - couvrir le sol - améliorer la structure du sol	Légumes diversifiés	Cultivateur A la volée	Fèverole 165 kg/ha et moutarde 400 kg/ha, vieille semence de 2010 300 m ² chacune	Gyrobroyeur + cultivateur	Tomates, poivrons, piments et courges
EARL Val Bio à Goutvernisse (31)	Sablo-limono-argileux	Améliorer la fertilité : - cultiver un couvert commun pour couvrir le sol - biomasse élevée et très bon piège à nitrates donc intéressant pour l'hiver Gérer l'enherbement - moutarde se développe rapidement et donc étouffe les adventices	2016/2017 : fèverole/avoine 2017 : courges	Disques puis dents Semoir : fèverole dans un sens et moutarde perpendiculairement	Fèverole 200 kg/ha et moutarde blanche 8 kg/ha Sur 1 500 m ² et témoin : une bande de fèverole pure au milieu	Un passage de disques puis dents	Pommes de terre

Ferme	Nature du sol	Objectifs attendus pour ce couvert	Culture précédente	Préparation du sol et semis	Densité et Surface	Techniques de destruction	Culture suivante
EARL de la Burce à Terrebasse (31)	Limono-argileux	<p>Améliorer la fertilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - couvrir le sol - améliorer sa structure 	Pommes de terre et aubergines	Décompactage et plusieurs passages de vibroculteur. Semis fèverole au semoir et moutarde blanche à la volée depuis le tracteur : hétérogène	Fèverole : 200 kg/ha et moutarde x kg/ha Sur 1 000 m ² et témoin 108 m ²	Broyeur à marteau et deux passages de vibroculteur	Pommes de terre
Ferme de Pierre BESSE	Limon-sableux faiblement argileux	<p>Gérer l'enherbement</p> <p>Diminuer le temps de travail à la reprise de la parcelle : faire une (ou plusieurs) culture(s) directement sur le couvert couché.</p>	Prairie de fauche pendant 25 ans, pose bâche ensilage pendant 3 ans pour cultures de courges en 2015 et 2016 et de tomates en 2017	Octobre 2017 : enlèvement de la bâche, le 5 semis direct du radis chinois bâtard (crucifère, variante de la moutarde) dans un tout petit sillon ouvert avec un soc ouvreur manuel et le 27 semis de la fève à la canne à semer	Fèverole : 15 graines/m ² (80kg/ha) Radis : environ 40 graines/m ² (0,4 kg/ha) sur 400 m ²	3 zones : a, b et c a : 1,80 x 25m arraché, évacué sarclage superficiel et ajout un peu de compost b : 10 x 8m écrasé à la planche et ajout de tonte de gazon c : 30 x 8 m écrasé à la planche puis pose bâche d'ensilage	a : carottes b : tomates et aubergines c : pastèques et des potimarrons semés

Ferme	Nature du sol	Objectifs attendus pour ce couvert	Culture précédente	Préparation du sol et semis	Densité et Surface	Techniques de destruction	Culture suivante
FEVEROLE / TREFLE INCARNAT							
GAEC de Champ Boule à Barjac (09)	Limono (60%) argilo (15%) sableux	<p>Améliorer la fertilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - couvrir le sol en hiver (zone pluvieuse) <p>Gérer l'enherbement</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la culture suivante <p>Diminuer le temps de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - durant l'hiver - à la reprise de la parcelle (sol moins tassé) 	Courges	Fèverole à la volée puis vibroculteur réglé au 3 ^{ème} point passé très rapidement pour mélanger puis semis trèfle incarnat à la volée et laissé en surface	Fèverole 200 kg/ha et trèfle 15 kg/ha sur 500 m ²	Disques déchaumeurs	Sorgho (ne veulent pas prendre de risque par rapport aux adventices)
EARL Val Bio à Goutevernisse (31)	Sablo-limono-argileux	<p>Améliorer la fertilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cultiver un couvert commun pour couvrir le sol <p>Gérer l'enherbement</p>	2016/2017 : avoine 2017 : pommes de terre	Disques puis dents Semoir : fèverole dans un sens et trèfle perpendiculairement	Fèverole 200 kg/ha et trèfle 15 kg/ha Sur 1 800 m ²	Gyrobroyeur puissant	Sorgho

Détails des itinéraires techniques culturaux mis en place :

Fèverole/moutarde blanche :

A Latrape :

	Octobre	Novembre	Décembre à mars	Avril
Légumes diversifiés				
Cultivateur + herse rotative				
Semis à la volée		█		
Gyrobroyeur + cultivateur				█
Photos	█	█		



Test bêche :
 au moment de la destruction du couvert :
 il n'y a plus de fissure horizontale visible à
 15 cm de profondeur et la terre est
 meuble.

Test bêche : bloc tient sur la bêche mais pas sur la bâche, fissure horizontale à 15 cm de profondeur

Au-dessus de 15 cm:

10% delta

20% delta b

70% grumeuleux et gamma



En dessous de 15 cm c'est
 plus compact:

50% de grumeuleux et
 gamma

40% delta b

10% delta

A Goutevernisse :

	Octobre	Novembre	Décembre à mars	Avril	Mai	Juin
Courges						
Disques puis dents						
Semis	█					
Disques puis dents				█		
Photos		█		█		█



Test bêche au 15 novembre:

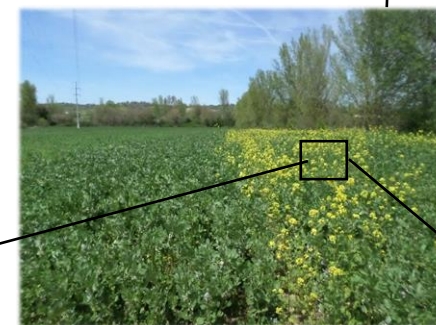
- semelle à 15/20 cm de profondeur: c'est le cultivateur qui descend à cette profondeur.
- Le bloc sorti de cette profondeur de travail du sol ne tient ni sur la bêche ni sur la bêche.
- Très petite proportion de mottes delta.
De 0 à 15 cm: 95% grumeuleux et gamma.
De 15 à 20 cm: 70% grumeuleux et gamma et 30 % de mottes delta.

Test bêche au 3 avril:

- pas de ressenti de semelle à 15 cm.
- Bloc tient sur la bêche et sur la bêche, est très humide. Un peu plus clair en-dessous de 10/15 cm. Meilleure structure en haut. Petites racines de moutarde jusqu'à 15 cm et de fèverole jusqu'à au moins 20 cm. Matière Organique visible tout en bas. Forte présence de vers de terre. En dessous de 15 cm, un bloc se dégage d'un coup; un peu plus compact, un peu moins de racines mais beaucoup de vers. Bien que l'eau ait été entendue au fond, il n'y a pas de trace d'eau stagnante.
- 80 % grumeuleux et gamma et 20 % de delta biologique.

A Terrebase :

	Novembre	Déc, Janvier	Février	Mars	Avril
PdT et aubergines					
Sous-solage					
Semis fève/role au semoir					
Semis moutarde à la volée					
Photos					

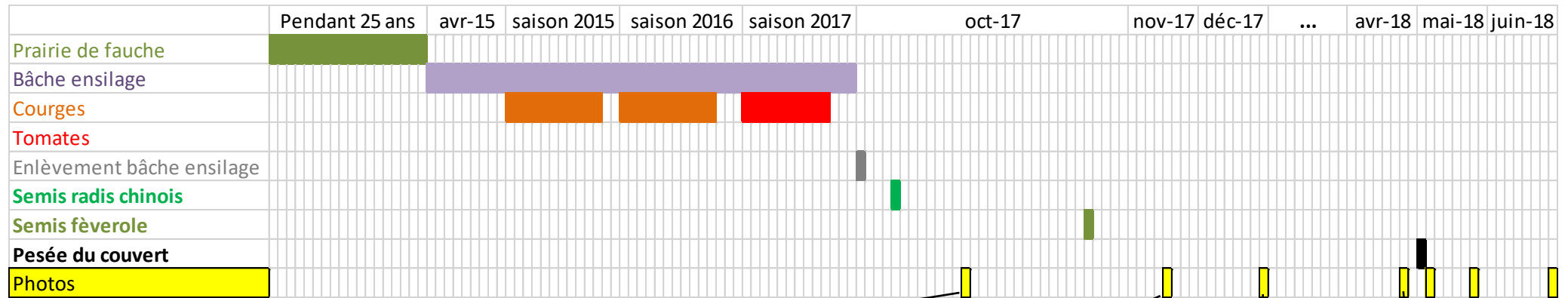


5 avril 2017

Au 18 avril: bloc tient sur la bêche et sur la bêche. Moyennement humide (moins que chez Marc). Les racines sortent du bloc à 20 cm de profondeur. Présence de nombreux vers, bloc bien colonisé par les racines. Pas de fissure, circulation homogène. 100% delta b, pas plus grumeuleux en surface, pas de mottes delta. Les racines de la fève/role sont droites sur au moins 20 cm, les nodosités sont plutôt en surface. Les racines de la moutarde sont moins profondes.

Autre test bêche: bloc tient sur la bêche, moins sur la bêche, s'est cassé net à un peu moins de 20 cm. Bloc moins colonisé par les vers de terre et les racines, moins humide. Les racines des fève/roles bifurquent, ont des nodosités mais moins profondes; rappelle le bloc de l'état initial du 5 avril 2017. Puis Thomas nous dit qu'à cet endroit le sol n'a pas été décompacté.

A Lagardelle-sur-Lèze :



Le sol a été gratté très superficiellement au croc pour l'égaliser.
 Pour le semis de radis, de petits sillons (2 cm) ont été ouverts avec un soc ouvreur à main.
 La fève a été semée à la canne à semer



Le radis a commencé sa croissance.
 La fève tarde à lever.



Le radis et la fève ont très peu poussé en décembre.
 Des adventices ont germé.



Le couvert a souffert de l'excès d'humidité pendant tout l'hiver. Il est globalement très clair et assez hétérogène.
 Le radis domine, la fève est très discrète, une dizaine d'espèces d'adventices poussent sous le couvert.

Au 8 mai 2018 :



Zone 2b

Au 1^{er} plan : 10m x 10m.

Le couvert a été écrasé à la planche et recouvert avec de la tonte.

Seront plantées, de la droite vers la gauche : -
- 3 planches de tomates (sur ce mulch le 10 mai)
- 1 d'aubergines (sur ce mulch le 16 mai)
- 1 de laitues (le 1^{er} juin)

Les tomates sont plantées, les aubergines le 16 mai, les laitues. Sur les tomates et aubergines, un léger désherbage manuel sera fait le 15 juin.



Zone 2c

Le couvert est encore en place.

On voit qu'il a assez mal contrôlé les adventices.

Au 23 mai 2018 :



Zone 2a au 1^{er} plan

Les carottes semées.

Zone 2c à l'arrière-plan

Le couvert juste avant d'être écrasé.



Zone 2c

Le couvert est écrasé à la planche

⇒ satisfait du résultat

Au 30 juin 2018 :



Zone 2a

Carottes semées sur 5 rangs le 22 mars.
Implantation irrégulière mais globalement plutôt correcte.
3 désherbages manuels



Zone 2b : partie sud

- 1 planche d'aubergines, plantées à travers le mulch
- 1 planche de laitues, par crainte des limaces
=> évacuation du mulch avant plantation sur sol nu, 1 désherbage manuel le 3 juillet



Zone 2b : partie nord

Les tomates poussent correctement



Zone 2c

du 25 mai au 20 juin : semis direct et plantations :

- au 1^{er} plan : pastèques
- au second plan : courges

Le couvert a mal poussé et mal contrôlé les adventices
=> sécurisation de la culture en posant une bâche d'ensilage.

Fèverole/trèfle incarnat

A Barjac :

	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février
Récolte courges						
Disques déchaumeurs						
Semis fèverole à la volée						
Vibroculteur pour brasser						
Semis trèfle en surface						
Disques déchaumeurs						
Photos						



Test bêche :

- sorti du bloc: beaucoup de fissurations et de galeries de vers,
- les 5 premiers cm s'écroulent,
- de 5 à 10/15 cm grumeuleux, correspond à la profondeur travaillée,
- en dessous de 15 cm tient bien mais se défait facilement,
- 40% delta, 30 % delta b et 30% terre fine

A Goutevernisse :

	Octobre	Novembre	Décembre à mars	Avril	Mai	Juin
Courges						
Disques puis dents						
Semis	█					
Disques puis dents				█		
Photos		█		█		█



Test bêche :

Sol peu ressuyé
 Tient sur la bêche et sur la bêche
 Changement de couleur à 15 cm ; pas de fissure mais le bloc se détache facilement à ce niveau ; plus granuleux au-dessus mais pas dur en-dessous
 Forte présence de racines dans tout le bloc

Les résultats par rapport aux 3 objectifs du GIEE :

Ferme	Sur la maîtrise de l'enherbement	Sur la fertilité du sol	Sur la diminution du temps de travail	En conclusion
FEVEROLE / MOUTARDE BLANCHE				
<p>Fabrice KEROUILLE à Latrape (31)</p>	<p>Peu satisfaisant : 50% d'adventices ⇒ confirme les résultats 2016/2017 montrant que la fèverole pure couvre peu le sol. Notons que cette année les adventices présentes sont des annuelles apportées par le fumier et qu'elles ont remplacé les bis annuelles et les vivaces habituellement présentes. Elles sont plus faciles à détruire. Notons également que les cultures suivantes sont paillées avec de la toile tissée hors sol et que donc les adventices sont maîtrisées.</p>	<p>Assez satisfaisant. Le couvert a été détruit lorsqu'il mesurait 40 cm de hauteur, 3 semaines avant la date de mise en place des cultures suivantes. Restitution potentielle en N/P et K assez faible.</p>	<p>Diminution du temps de travail à la reprise de la parcelle : moins de passages de griffes car la terre était plus meuble par rapport à la parcelle de moutarde, qui n'a pas levée, et qui était de surface équivalente.</p>	<p>Automne/hiver 2018 : mettra en culture 2 essais : fèverole/moutarde blanche et radis chinois structurator. <i>Les agriculteurs voisins conseillent d'éviter le trèfle en argilo-calcaire.</i></p>
<p>EARL Val Bio à Goutevernisse (31)</p>	<p>Propre (18% d'adventices), par rapport au témoin de fèverole pure où veronica persicae prend la place de la moutarde.</p>	<p>Satisfaisant. Fèverole 40 cm et moutarde blanche 65 cm. Les résultats de restitution potentielle en N/P et K sont plus élevés que dans le témoin de fèverole pure (qui sont semblables à ceux de Fabrice KEROUILLE). Le test bêche montre l'amélioration de la structure.</p>	/	<p>Préfère une céréale associée à la fèverole car couvre plus le sol en surface et son système racinaire l'exploire davantage</p>

Ferme	Sur la maîtrise de l'enherbement	Sur la fertilité du sol	Sur la diminution du temps de travail	En conclusion
EARL de la Burce à Terrebasse (31)	Satisfaisant : 6% d'adventices en poids contre 18% dans le témoin de fèverole pure	Très satisfaisant : ce couvert végétal associé au sous-solage a permis d'éliminer la cassure nette qu'il y avait à 20 cm et de rendre fluide les échanges à cette profondeur (racines, vers de terres). Structure grumeleuse	/	Thomas est satisfait des résultats obtenus. En effet, le 1 ^{er} couvert commun de fèverole pure était déjà une réussite et son association avec la moutarde blanche le complète par rapport à la concurrence des adventices. Il souhaite donc poursuivre ce couvert fèverole/moutarde blanche sur le créneau de production mi-septembre/mi-octobre à début avril.
Ferme de Pierre BESSE	Objectif : faire une (ou plusieurs) culture(s) directement sur le couvert couché. Partiellement atteint, car le couvert a mal poussé. Sur ce sol en bon état mais fragilisé par 3 ans de bâchage permanent, le couvert semé un peu tard a démarré lentement, et il a beaucoup souffert de l'excès d'humidité en hiver (150 mm rien qu'en janvier).	Pas d'objectif d'amélioration de la fertilité du sol, déjà très vivant	Objectif partiellement atteint. Sur la zone 2a, il a fallu sarcler toute la surface avant de semer, alors qu'il aurait suffi d'un coup de râteau après arrachage du couvert s'il avait bien fonctionné. Sur la zone 2b, les tomates et aubergines ont été implantées comme prévu, mais il a fallu rapporter de la tonte pour compléter le paillage, parce que le couvert arraché était insuffisant en quantité et parce que, ayant mal poussé, il y avait une abondance d'adventices présentes au moment de la plantation et qu'il fallait contrôler. Sur la zone 2c, on aurait pu planter les cucurbitacées sur le couvert simplement couché ou arraché, mais devant l'abondance des adventices déjà présentes, on a sorti le joker : la bâche d'ensilage sur toute la surface.	En raison des conditions particulières : - sol fragilisé par 3 ans de bâchage : perte en stabilité, porosité et structure, - semis de la fèverole et du radis tardifs, - hiver très pluvieux, les objectifs visés par ce couvert de maîtrise de l'enherbement et de diminution du temps de travail lors de la reprise de la parcelle ont été partiellement atteints.

Ferme	Sur la maîtrise de l'enherbement	Sur la fertilité du sol	Sur la diminution du temps de travail	En conclusion
FEVEROLE / TREFLE INCARNAT				
GAEC de Champ Boule à Barjac (09)	En février, présence de nombreuses adventices dans le couvert qui commence tout juste à se développer.	/	/	En raison du semis trop tardif, les plantes ont levé mais ne se sont pas développées : au 18 février, la fèverole mesurait 5 cm et le trèfle 1 cm, ils ont donc été détruits.
EARL Val Bio à Goutevernisse (31)	Très satisfaisant, seulement 7% d'adventices : avoine, ray-grass, coquelicots,...	Très satisfaisant : forte production de biomasse : fèverole 1,50 m et trèfle 1,40 m Bonne exploration du sol par les fines racines du trèfle qui forment un dense chevelu (nodosités peu visibles) Terre très meuble	/	Ces couverts d'hiver sont peu satisfaisants pour gérer les graminées d'été (sétaire, panic) dans les cultures de pommes de terre qui suivent, car même butées elles repartent. Pour automne 2018 plutôt seigle/vesce.

Pesée biomasse :

Espèce de culture intermédiaire		Date de semis	Biomasse verte (t de M.V./ha)	Teneur en MS (%)	Biomasse sèche (t de M.S./ha)	Teneur en N(%)	Azote parties aériennes (kg de N/ha)	Coefficient correcteur racines	Azote plante entière (kg de N/ha)	C/N	% d'azote minéralisable	Restitution potentielle (kg de N/ha)	Teneur en P ₂ O ₅ (%)	Restitution potentielle (kg de P ₂ O ₅ /ha)	Teneur en K ₂ O (%)	Restitution potentielle (kg de K ₂ O/ha)
---------------------------------	--	---------------	----------------------------------	------------------	----------------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------------------------	-----	-------------------------	---	---	--	--------------------------------	--

1	féverole (hiver & printemps)	10/10	5,8	14	0,8	3,0	24	1,3	31	14	50	16	0,6	6	3,5	37	Parcelle	Marc Féverole/moutarde blanche
2	moutarde blanche (tige verte)	10/10	12,3	20	2,5	2,3	57	1,1	62	18	43	27	0,5	14	3,0	81	Date mesure	3 avril 2018
-	Couvert - valeurs globales				3,3							40		15		115		
1	féverole (hiver & printemps)	10/10	9,9	14	1,4	3,8	53	1,3	68	11	50	34	0,6	10	3,5	63	Parcelle	Marc témoin féverole pure
-	Couvert - valeurs globales				1,4							30		5		60	Date mesure	3 avril 2018
1	féverole (hiver & printemps)	18/11	20,6	14	2,9	3,0	87	1,3	113	14	50	56	0,6	21	3,5	131	Parcelle	Thomas féverole/moutarde bl,
2	moutarde blanche (tige verte)	18/11	2,3	20	0,5	2,3	11	1,1	12	18	43	5	0,5	3	3,0	15	Date mesure	18 avril 2018
-	Couvert - valeurs globales				3,3							60		20		145		
1	féverole (hiver & printemps)	18/11	23,0	14	3,2	3,0	97	1,3	125	14	50	63	0,6	23	3,5	146	Parcelle	Thomas témoin féverole pure
-	Couvert - valeurs globales				3,2							60		20		145	Date mesure	18 avril 2018
1	féverole (hiver & printemps)	3/11	8,3	14	1,2	3,8	44	1,3	57	11	50	29	0,6	8	3,5	53	Parcelle	Fabrice féverole pure
-	Couvert - valeurs globales				1,2							25		5		50	Date mesure	26 avril 2018
1	féverole (hiver & printemps)	10/10	29,3	14	4,1	3,0	123	1,3	160	14	50	80	0,6	29	3,5	186	Parcelle	Marc Féverole/trèfle incarnat
2	trèfle incarnat (et trèfle hybride)	10/10	15,5	22	3,4	2,2	75	1,3	98	19	42	41	0,4	18	3,3	144	Date mesure	11 juin 2018
-	Couvert - valeurs globales				7,5							120		45		330		
1	radis chinois	5/10	12,5	12	1,5	2,3	35	1,3	45	18	43	20	0,6	12	4,0	78	Parcelle	Pierre Féverole/radis Chine bâtard
2	féverole (hiver & printemps)	27/10	4,7	14	0,7	3,6	24	1,3	31	12	50	15	0,6	5	3,5	30	Date mesure	8 mai 2018
-	Couvert - valeurs globales				2,2							30		15		105		

A retenir :

- les essais 2017/2018 confirment ceux de 2016/2017 : la fève pure est peu intéressante en interculture l'hiver car peu couvrante elle laisse la place aux adventices qu'il faut ensuite gérer dans la culture suivante.
- l'association de la fève avec la moutarde blanche ou le trèfle incarnat est satisfaisante par rapport à ce que nous recherchions suite au premier essai de fève pure : une espèce venant prendre la place des adventices.
- Prévoir un semis plus tôt, entre mi-septembre et mi-octobre

La suite à donner :

- Couverts communs semés en juin : sorgho PIPER pur et sorgho population pur sur 3 fermes du GIEE + 2 fermes du territoire ; sorgho hybride F1 Jumbo star pur sur 2 fermes du GIEE et 1 ferme du territoire et sorgho hybride F1 + crotalaire (légumineuse tropicale) sur 2 fermes du GIEE.
- Radis chinois *Structurator* à semer entre mi-août et mi-septembre, après les oignons. Pour préciser le protocole, échanger sur les fournisseurs et organiser la commande groupée des semences, les maraîchers du GIEE et du territoire se sont réunis le lundi 9 juillet sur la ferme de Laurent WELSCH à Latoue (31).