

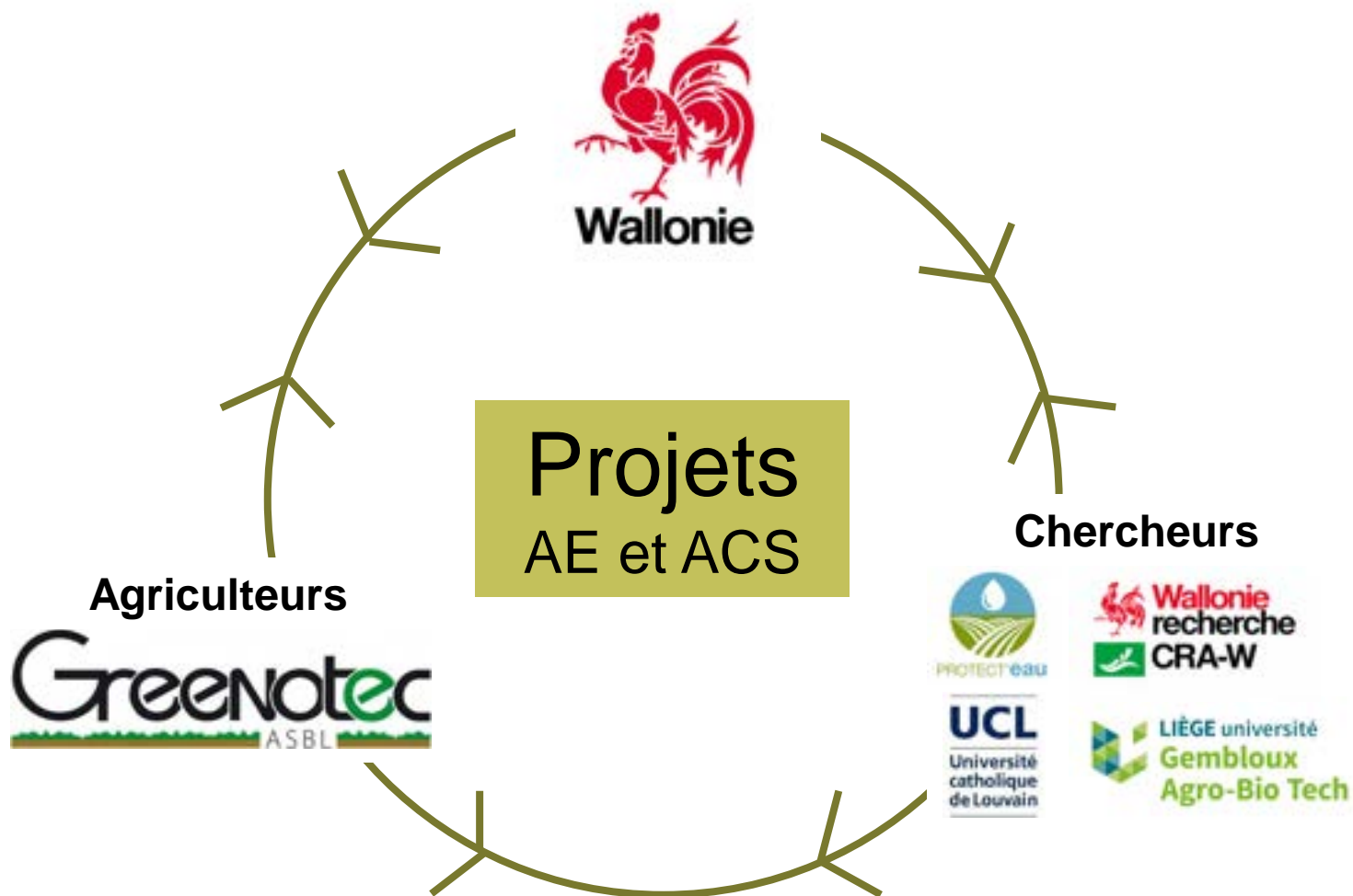
Comment maximaliser la couverture des sols?

Résultats d'essais et pistes de réflexions



Greenotec

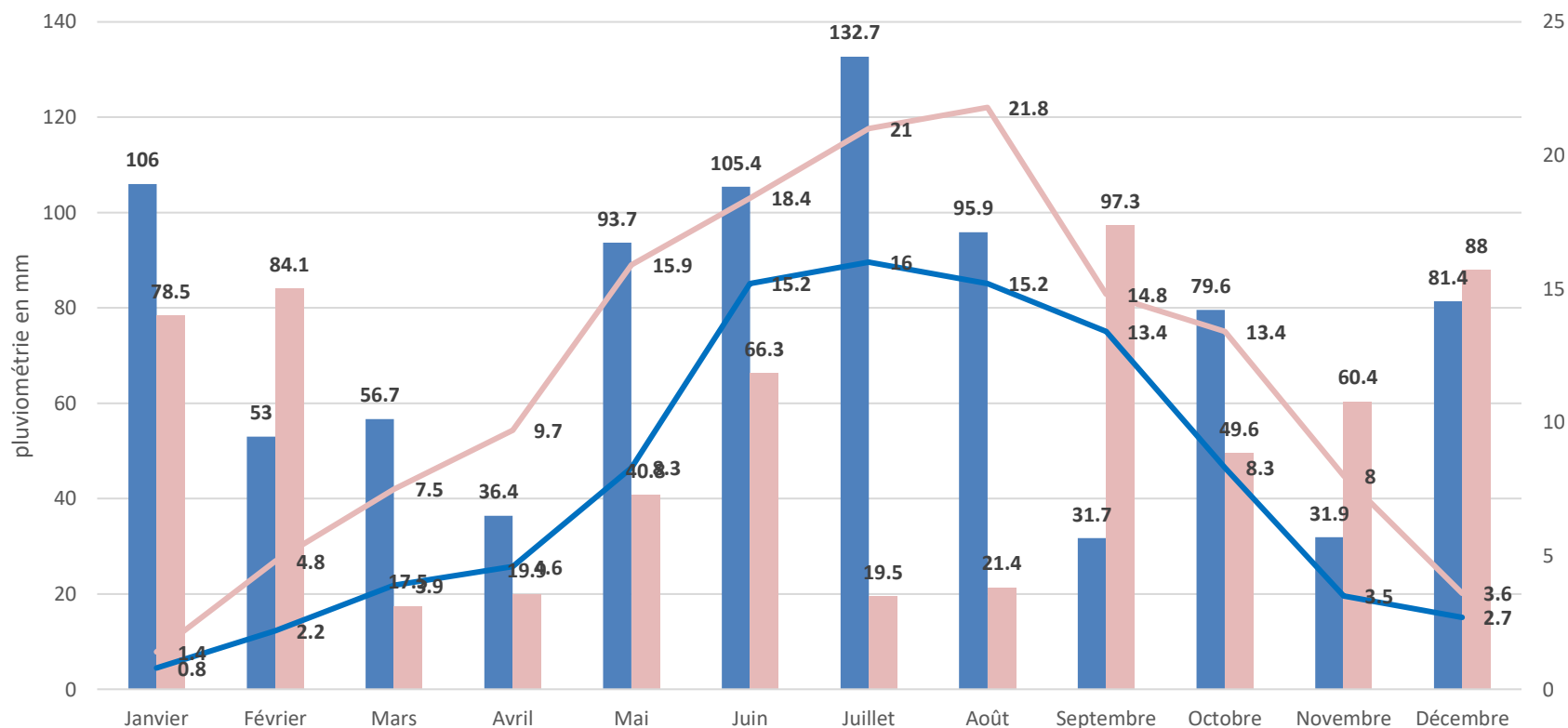
Qui sommes nous et que faisons nous?



Contexte wallon

Deux années totalement contrastées

Pluviométrie et température mensuelle des années 2021 et 2022
(Station de Sombreffe-Namur)



Contexte wallon

Législation – PAC 23-27

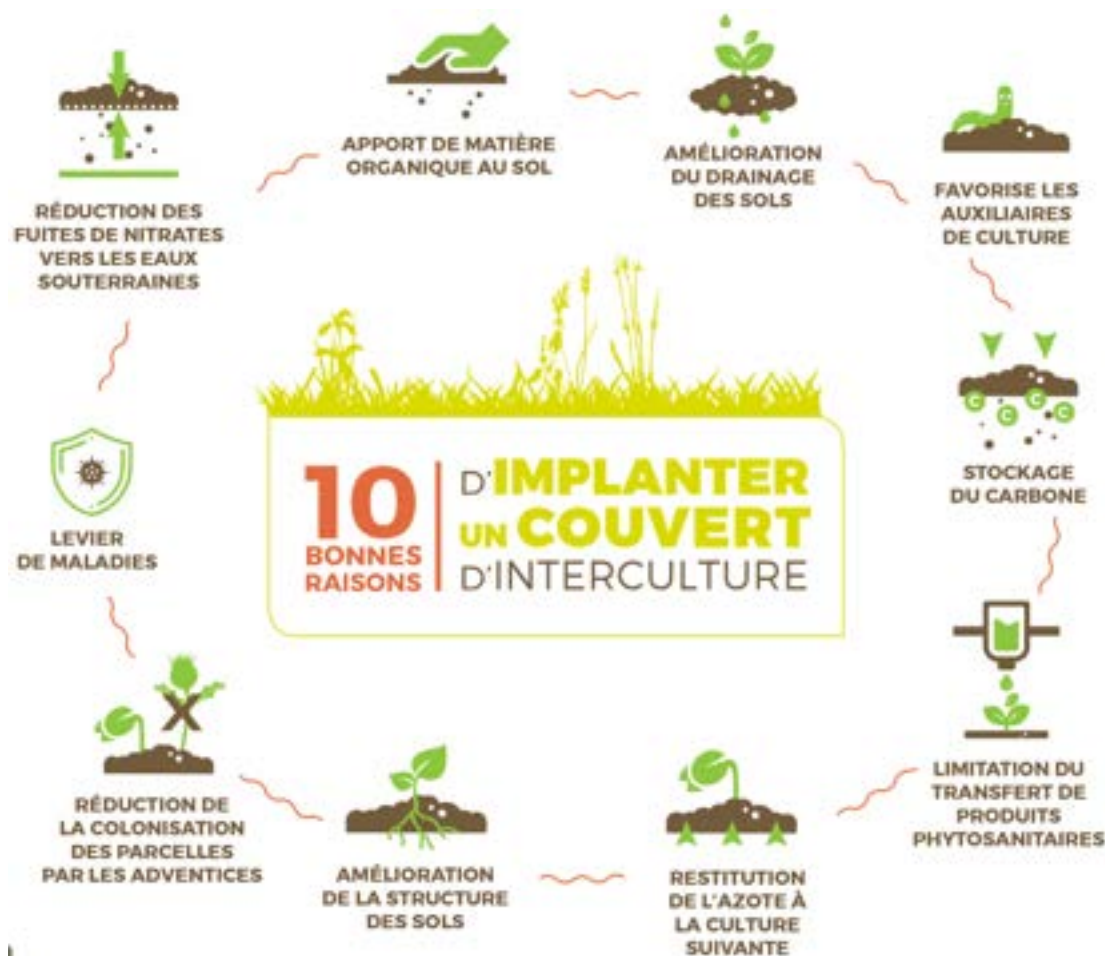
- PGDA : Plan de Gestion Durable de l'Azote
 - Couvert du 15 septembre au 15 novembre
 - Composition libre mais max 50% de légumineuses
 - ~~SIE : Surface d'intérêt écologique~~
 - Durée min 3 mois
 - Min. 2 espèces de familles différentes
 - Destruction chimique interdite avant le 15 février
- Eco-Régime Couverture longue des sols
- 15-45€/ha si min 70% de la SAU couverte jusqu'au 15/02
 - Roulage/broyage autorisé dès le 15/01
 - Destruction totale dès le 15/02

Pourquoi implanter des couverts végétaux?



Pourquoi implanter des couverts?

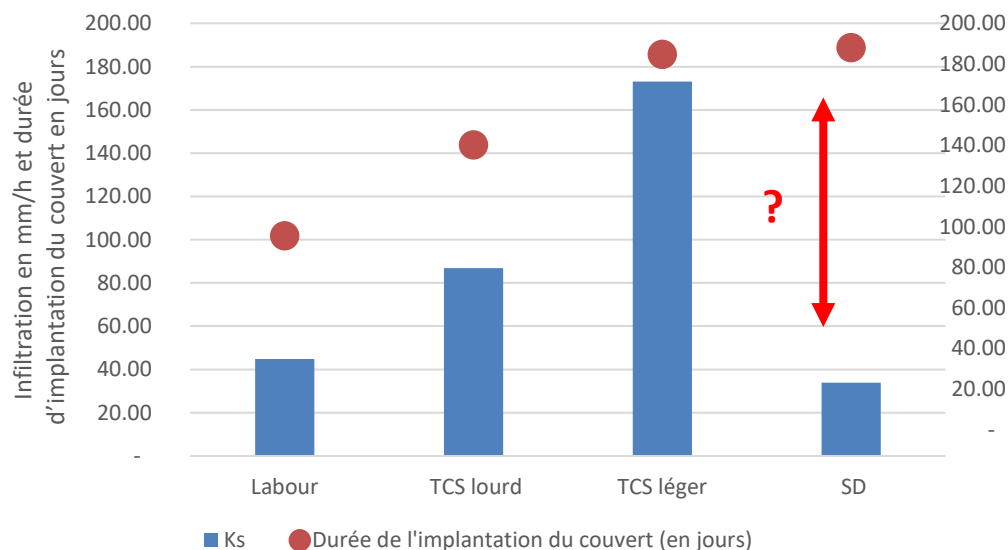
Base d'un sol fertile



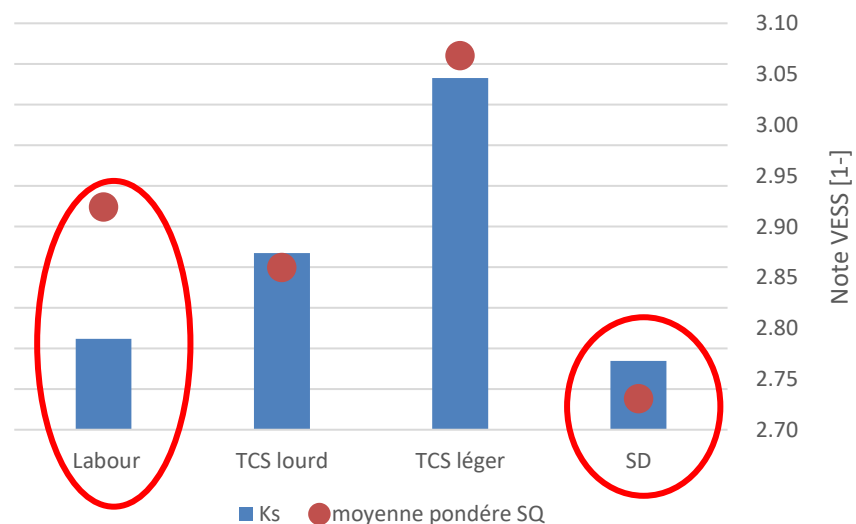
Pourquoi implanter des couverts?

Les 2 principaux facteurs qui influencent la Stab. structurale → Travail et couverture du sol

Impact de la durée du couvert sur la capacité d'infiltration du sol



Impact de la structure du sol sur la capacité d'infiltration



- Été/Automne 2021 compliqué → compaction
- Sol en mauvais état structural, pas de travail du sol = KO
- Couvert en place plus longtemps → meilleure porosité → meilleure infiltration

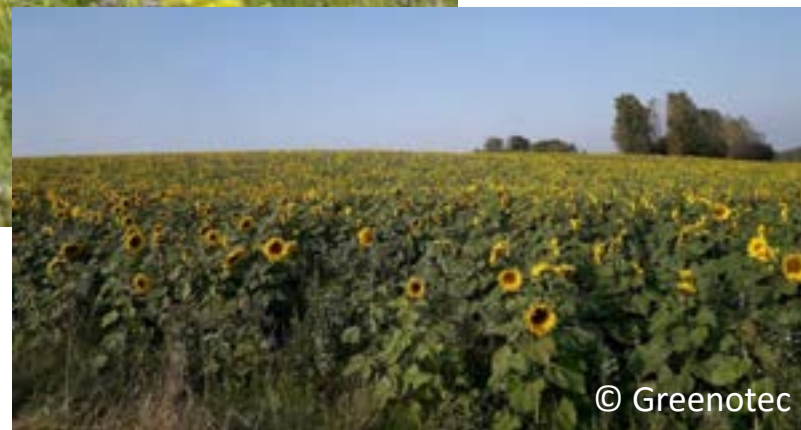
Avantages

Préservation de la Biodiversité et la faune des plaines



Avantages

Beauté des paysage – Entente avec les citoyens



Comment implanter des couverts végétaux

1. En même temps que (ou dans) la culture en place

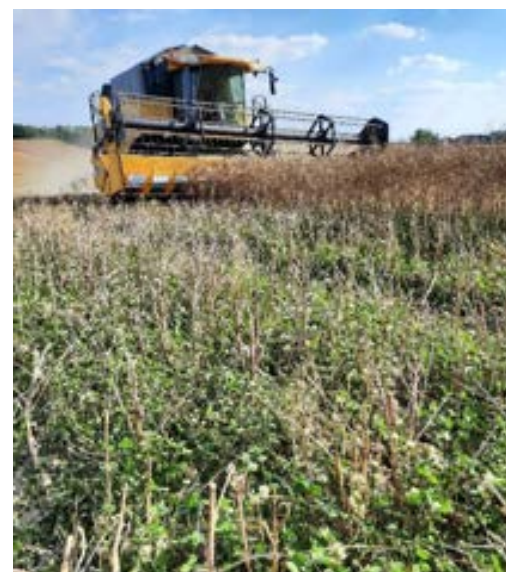


Sous semis en colza

LA technique gagnante

Semis simultané de colza avec des plantes compagnes

- Gélive (trèfle d'Alexandrie, lentille F., féverole, etc.)
- Non gélive (trèfle blanc, violet, lotier c, luzerne)
- Désherbage allégé (pas de clomazone ni de clopyralid)
- Fertilisation azotée -15%; Ferti SO₄ +15%
- Moisson classique
- Post moisson : Broyage ou roulage des cannes
- Mi septembre : Gestion du couvert (broyage, fauche, pâturage) obligatoire pour limiter problèmes de limaces et rongeurs (qui adorent le trèfle et le semis direct)



Colza associé

Moisson puis gestion automnale



Semis direct du blé dans le TB

En conventionnel avec gestion chimique



© Greenotec

...Ou gestion mécanique



Sans gestion du trèfle
→ de -20 à -60% de rendement
Moyenne Arvalis : -31%

Semis direct du blé dans le TB

Essai en Bio



Sous semis dans une céréale

L'alternative possible

- Semis de légumineuses pérennes (TB, TV, lotier, luzerne) simultanément à la céréale (semis max 15-20 octobre) ou à la volée au printemps (au stade épi 1cm)
- Désherbage d'automne préférable et dans tous les cas, très léger (résultats du GIEE Magellan sur le sujet)
- Si la légumineuse dépasse la céréale : fauchage pré-moisson
- Herse à paille post moisson pour répartir les menues pailles et déranger les rongeurs (ou non!)
- Fonctionne très bien en agriculture biologique, un peu moins en conventionnel

Sous semis de légumineuses dans une céréale En parcelle bio



Sous semis de légumineuses dans une céréale



Association céréale - légumineuse

Importance de la gestion du couvert



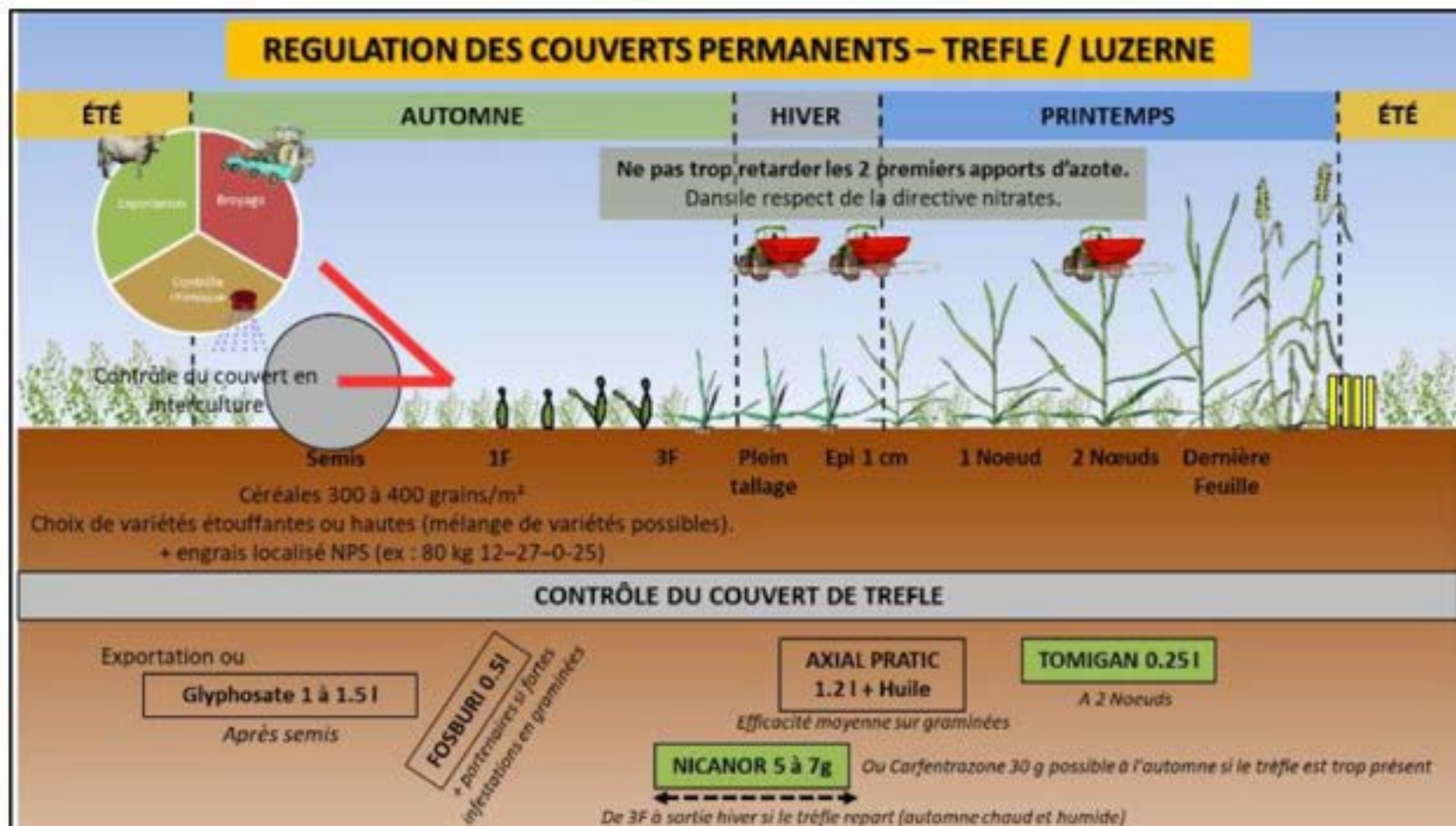
Association céréale - légumineuse

Importance de la gestion du couvert



Association céréale - légumineuse

Importance de la gestion du couvert



Sous semis dans du maïs

Possible maïs aléatoire sans irrigation

- Semis de légumineuses pérennes (trèfles, lotier) ou annuelles (féveroles, vesces) dans le maïs en simultané ou décalé
- L'implantation avec un semoir amène globalement de meilleurs résultats qu'un semis à la volée. Et si il pleut... ça va mieux!
- Désherbage maïs allégé (voir essais du CIPF en Belgique)
- Si semis direct de culture de printemps
 - Fertilisation localisée obligatoire
- Un passage de herse à paille à l'automne permettrait de multiplier les trèfles !
- L'effet positif se verra sur la culture suivante



Sous semis dans du maïs...

Utilisation d'une désherbineuse



Semis de maïs dans un couvert

Lotier corniculé 10kg/ha semé dans le couvert



Semis de maïs dans un couvert

Maïs implanté en strip-till



De 0 à -30% de rendement en fonction de la concurrence du lotier

Semis de maïs dans un TB en AB

Semis direct de céréale raté, le TB était trop concurrentiel



Fin avril

Semis de maïs dans un TB en AB

Fauche du TB + Labour / Rototiller



Fin mai

Semis de maïs dans un TB en AB

Passage du Strip-till pour dégager la bande de semis



Fin mai

Semis de maïs dans un TB en AB

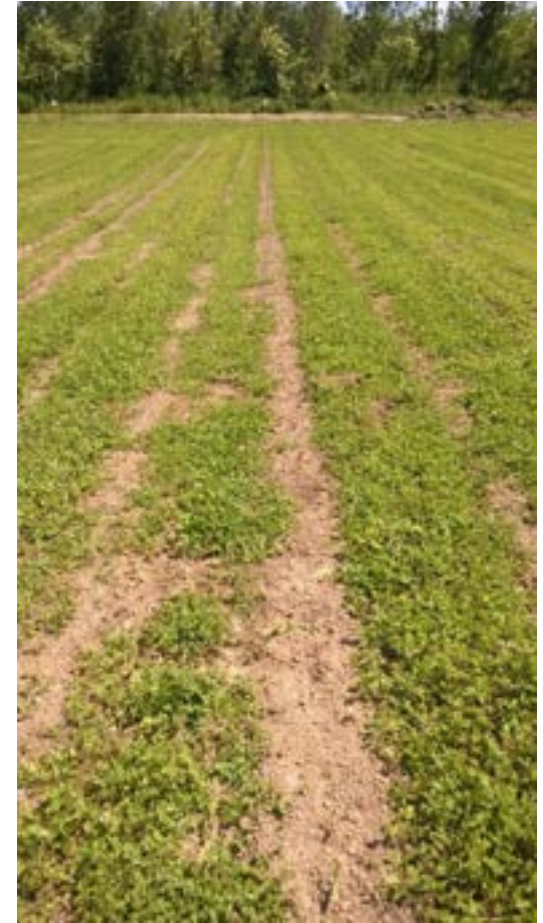
Labour



Rototiller



Strip-till



Début juin

Semis de maïs dans un TB en AB

Labour



Rototiller



Strip-till



Début juillet

Semis de maïs dans un TB en AB

Le trèfle blanc à recoloniser le rang de maïs → CONCURRENCE



Semis de maïs dans un TB en AB

Labour



Rototiller



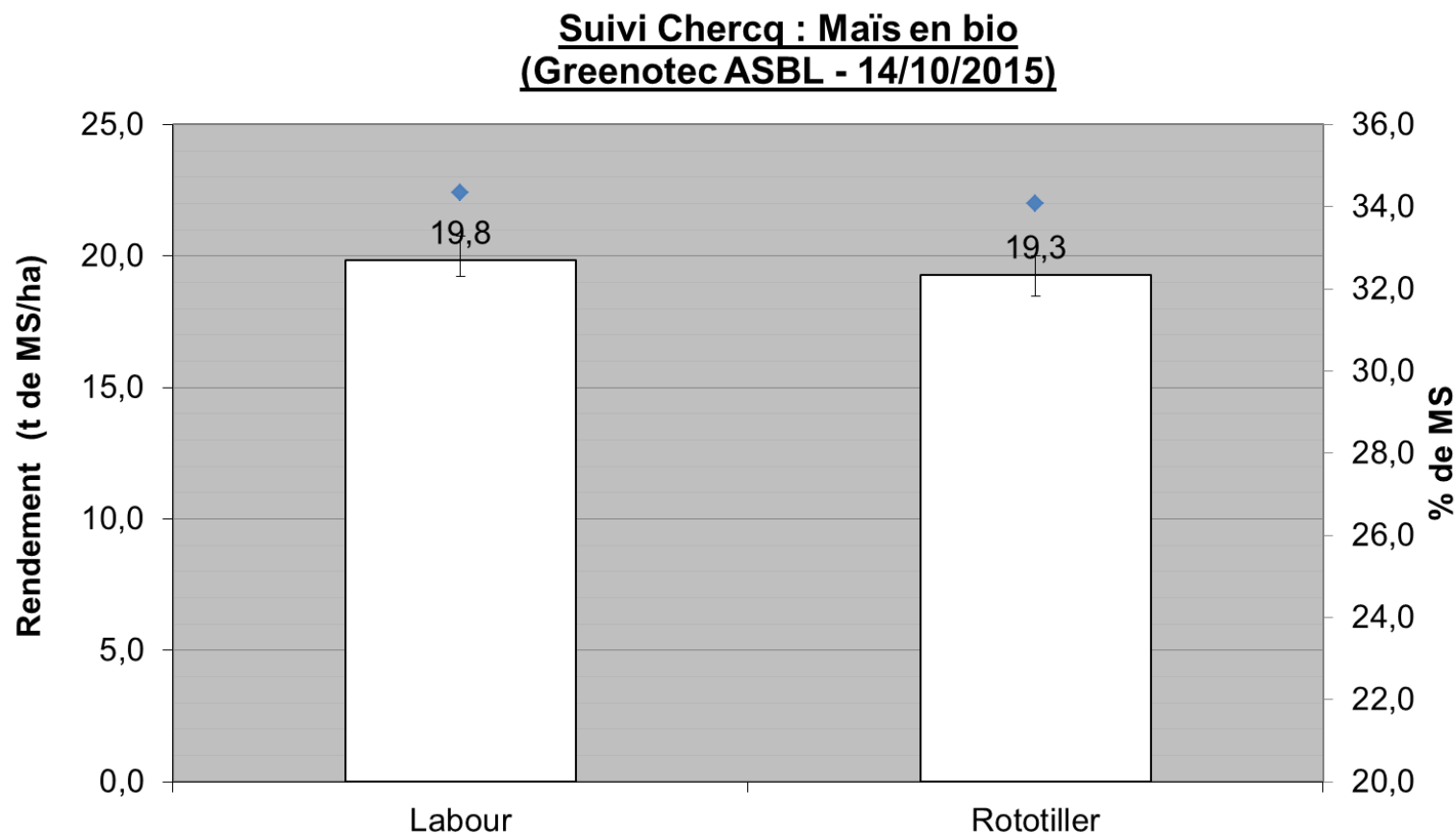
Strip-till



Début octobre

Semis de maïs dans un TB en AB

Rendement (Strip-till dans TB = 0t!)



Plantes compagnes en moutarde

Une cohabitation heureuse



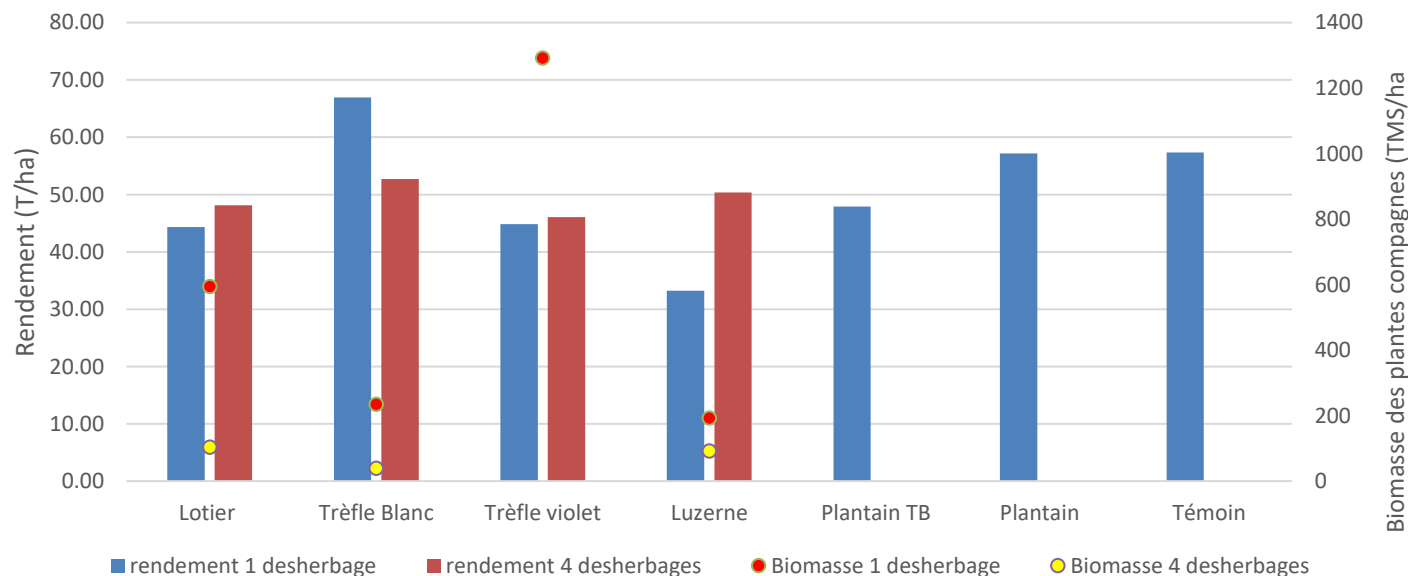
Semis simultané avec la moutarde
Effet positif pour la culture suivante

Plantes compagnes en chicorée

Une technique risquée mais prometteuse



Rendement de la chicorée



Comment implanter des couverts végétaux

2. Juste avant la récolte



Semis à la volée

Une technique prometteuse aux résultats variables



Semis à la volée

Ramasser rapidement les pailles (ou les hacher)



Couverts semés à la volée avant moisson

Résultats enrobage



Enrobage mélasse-argile +
TMS



Enrobage mélasse-argile

Couverts semés à la volée avant moisson

Essai 2022



Couvert le 11-08-2022



Couvert le 08-09-2022



Semis à la volée

Recommandations

- Eviter les parcelles :
 - Avec des vivaces
 - Compactées
 - Désherbées au printemps (sulfo)
- Bien choisir ses espèces
 - Radis, phacélie, vesces, trèfles, tournesol, nyger, lin, ~~avoine, feverole~~
- Enrobage non obligatoire en dessous de 27m de largeur d'épandage
 - Enrobage = dose de semis + 1/6 de mélasse et 1/3 d'argile
- Semer proche de la moisson (au stade laiteux-pâteux)
- Moissonner le plus propre possible et bien répartir les pailles
- Récolter les pailles le plus rapidement possible (sinon la presse risque d'endommager le couvert) ;

Comment implanter des couverts végétaux 3. Après la récolte



1. Anticiper, même avant la moisson

Gestion de la structure du sol

- Observation du sol au printemps (encore humide)
→ Anticiper les éventuels défauts de structure et travaux correctifs à effectuer à l'automne (fissuration)



1. Anticiper, même avant la moisson

Rémanence et gestion des (menues-)pailles

- Programme herbicide de la céréale
 - Eviter les sulfonylurées au printemps à grosse dose
- Si pailles hachées et semis direct
 - Limiter les fongicides (SDHI et Strobilurines)
- Préparer ses couverts en amont de la moisson, déjà remplir et régler le semoir
- A la moisson
 - Bon réglage de la moissonneuse (limiter les pertes)
 - Bien répartir les menues pailles →déchaumer perpendiculaire
- Si mulots
 - Herse à paille ou léger déchaumage en diagonal

2. Adapter ses espèces

À la date et au débouché

	Pas de fourrage	Valorisation fourragère
Semis anticipé l'été précédent	Trèfle blanc, Lotier corniculé	Trèfle blanc, Lotier corniculé
Semis anticipé le printemps précéd.	Colza, Navette fourragère, Trèfle blanc, Trèfle incarnat, Trèfle d'Alexandrie, Lotier corniculé	Colza, Navette fourragère, Trèfle blanc, Trèfle incarnat, Trèfle d'Alexandrie, Lotier corniculé
Semis fin-juillet / début août	Moutarde d'Abyssinie, Radis fourrager, Radis chinois, Colza, Navette fourragère, Caméline, Phacélie, Lin, Tournesol, Niger, Sarrasin, Seigle, Avoines, Moha, Vesces, Féverole de printemps, Fénugrec, Trèfle incarnat, Trèfle d'Alexandrie	Colza, Navette fourragère, Tournesol, Sarrasin, Seigle, Sorgho Avoines, Moha, Ray grass d'Italie, Vesces, Fénugrec, Trèfle incarnat, Trèfle d'Alexandrie
Semis mi-août	Moutarde blanche, Moutarde brune, Moutarde d'Abyssinie, Radis fourrager, Radis chinois, Colza, Navette fourragère, Caméline, Phacélie, Lin, Tournesol, Niger, Vesces, Féverole de printemps, Fénugrec, Trèfle incarnat	Colza, Navette fourragère, Tournesol, Ray grass d'Italie, Vesces, Fénugrec, Trèfle incarnat
Semis fin-août-début septembre	Moutarde blanche, Moutarde brune, Moutarde d'Abyssinie, Radis fourrager, Radis chinois, Colza, Navette fourragère, Caméline, Phacélie, Lin	Colza, Navette fourragère, Seigle, Féverole d'hiver, vesce, pois d'hiver
Semis mi-septembre ou au-delà	Navette fourragère, Seigle, Féverole d'hiver, vesce, pois d'hiver	Navette fourragère, Seigle, Féverole d'hiver, vesce, pois d'hiver

2. Adapter ses espèces

Aux conditions climatiques

Besoin pour la germination	Humidité et fraîcheur	Humidité et chaleur	Tropicale (chaud et humide)	Tolérantes (toutes conditions)	Conditions difficiles (chaud et sec)
Phacélie	X				
Vesces velue et commune	X				
Féverolle	X				
Pois fourrager	X				
Sainfoin	X				
Lupin	X				
Cameline		X			
Avoine rude		X			
Ray grass		X			
Avoine de printemps		X			
Niger			X		
Moha			X		
Tournesol				X	
Moutardes blanche et brune				X	
Sarrasin				X	
Trèfles incarnat et Alexandrie				X	
Vesce du bengale				X	
Fenugrec				X	
Navette					X
Seigle					X
Radis fourrager					X

Source : Triboulois et al. (2018)

2. Adapter ses espèces

Au type d'interculture

Implantation N+1 \ Récolte N	15-sept colza	15-oct blé orge d'hiver	15-nov pois d'hiver féveroles d'hiver	15-févr orge de printemps pois de printemps	15-mars betterave	15-avr maïs féverole de printemps pomme de terre lin de printemps tournesol
15-juil orge d'hiver pois d'hiver	62	92	123	215	243	274
01-août blé colza féverole d'hiver orge de printemps	45	75	106	198	226	257
15-sept lin de printemps tournesol pomme de terre	N/A	30	61	153	181	212
15-oct betteraves maïs	N/A	0	31	123	151	182

aucun couvert couvert court couvert long couvert relais



3. Diversifier son couvert

Composition du couvert

Définir ses objectifs :

- **Fourrage** : graminées + légumineuses (+ crucifères)
- **Effet engrais vert** : maximiser les légumineuses
- **Lutte contre les adventices** : plantes couvrantes uniquement + densité de semis
 - Phacélie, vesces, crucifères, avoines, etc.
- **Biorégulation** : crucifères anti-nématodes, sarrasin
- **Structuration du sol** : plantes avec système racinaire puissant
 - Radis fourrager, féverole, tournesol
- **Etc.**

3. Diversifier son couvert

Intérêts des mélanges >< Objectifs

- Complémentarité des **structures racinaires**
- Complémentarité aérienne : **étagement**
- **Aide mutuelle**
 - Ex : tuteur, fertilisation
- **Complémentarité des objectifs**
 - Ex : CIPAN, engrais vert, structuration
- **Sécurisation** de la levée et de la production
- Dilution des ravageurs et **équilibre** (biodiversité)
- **Complémentarité temporelle**

Composition du couvert

Equilibrer le mélange



0,5kg radis chinois
2 kg radis fourrager
20kg féverole
10kg vesce
2kg tournesol
2kg phacélie
0,2kg moutarde!

4. Semer le plus tôt possible

Tout en adaptant la technique de semis

Idéalement
max 48h après
la moisson

Paille exportées



SD

Coupe basse + Herse à paille



Coupe Haute + Semis + Broyage/
roulage ou Faca



Paille restituées

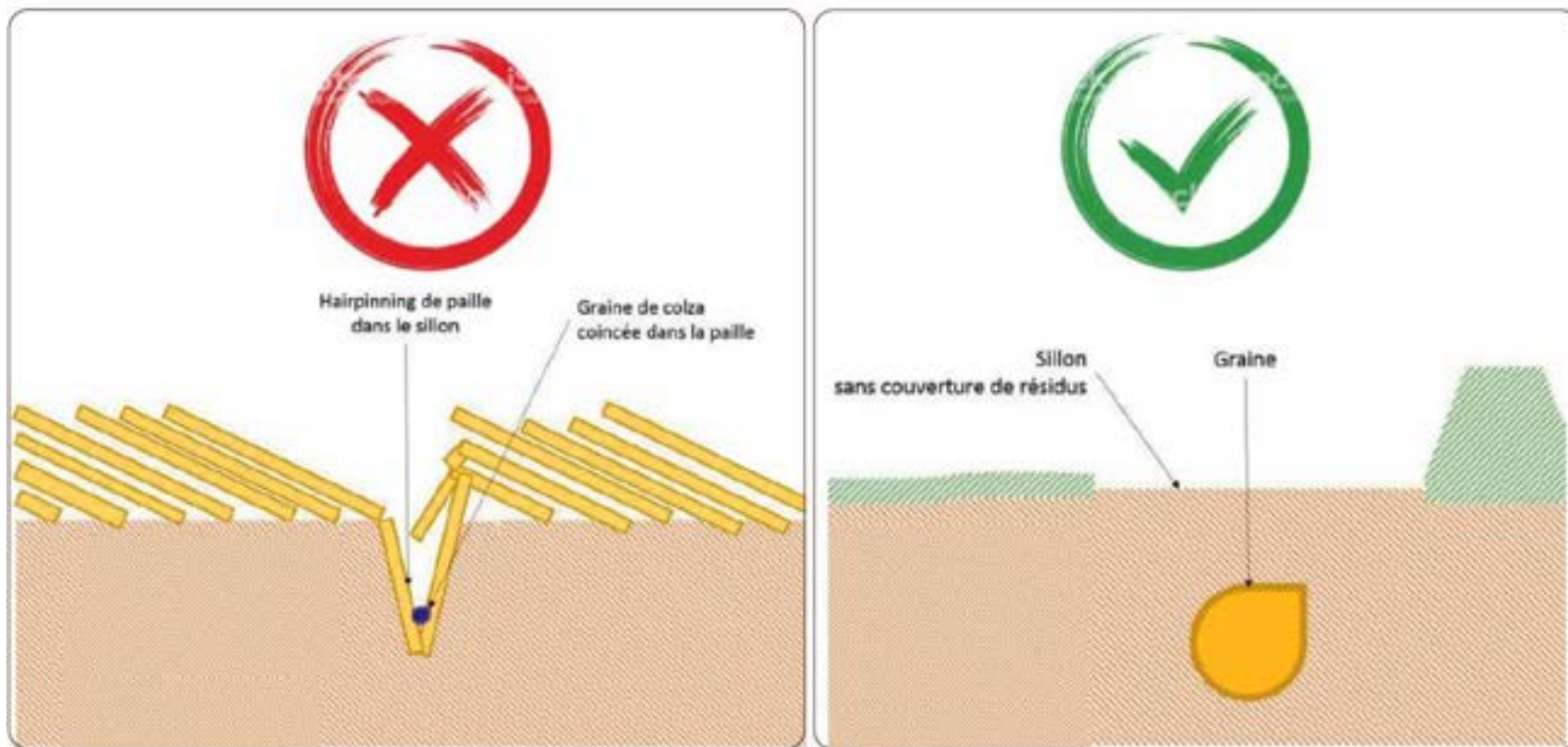
TCS

Coupe basse + Mulchage



Adapter la travail du sol au semoir

!\\ Semoirs à disques dans les pailles



Semoir à dents ou à disques ?

COMPARATIF SEMOIRS A DISQUES ET A DENTS



+	-
Semis direct dans les pailles sans gestion en amont	Sort des cailloux
Très forte capacité de pénétration	Bourrages plantes longiformes : Liserons, vesces
Minéralisation sur la ligne de semis, terre fine, etc	Bourrages précédents tournesol, pois, lin, sarrasin
Environnement microbiologique de qualité	Arrache les stolons du trèfle blanc (tas)
Sécurise les semis dans les pailles et en sol sec	Ecartement trop large pour certaines cultures (lin)



+	-
Bonne régularité de profondeur de semis	Attention aux résidus dans le sillon
Très faible perturbation du sol	Attention à la régularité de profondeur de semis
Ecartement adapté à toutes les cultures	Attention au lissage du sillon en condition humide
Ne sort pas de cailloux	Roulage du semis souvent justifié
Passe partout, mais...	Coût d'achat et d'entretien plus élevé

Source : GIEE MAGellan

Greenotec

Mode d'implantation du couvert

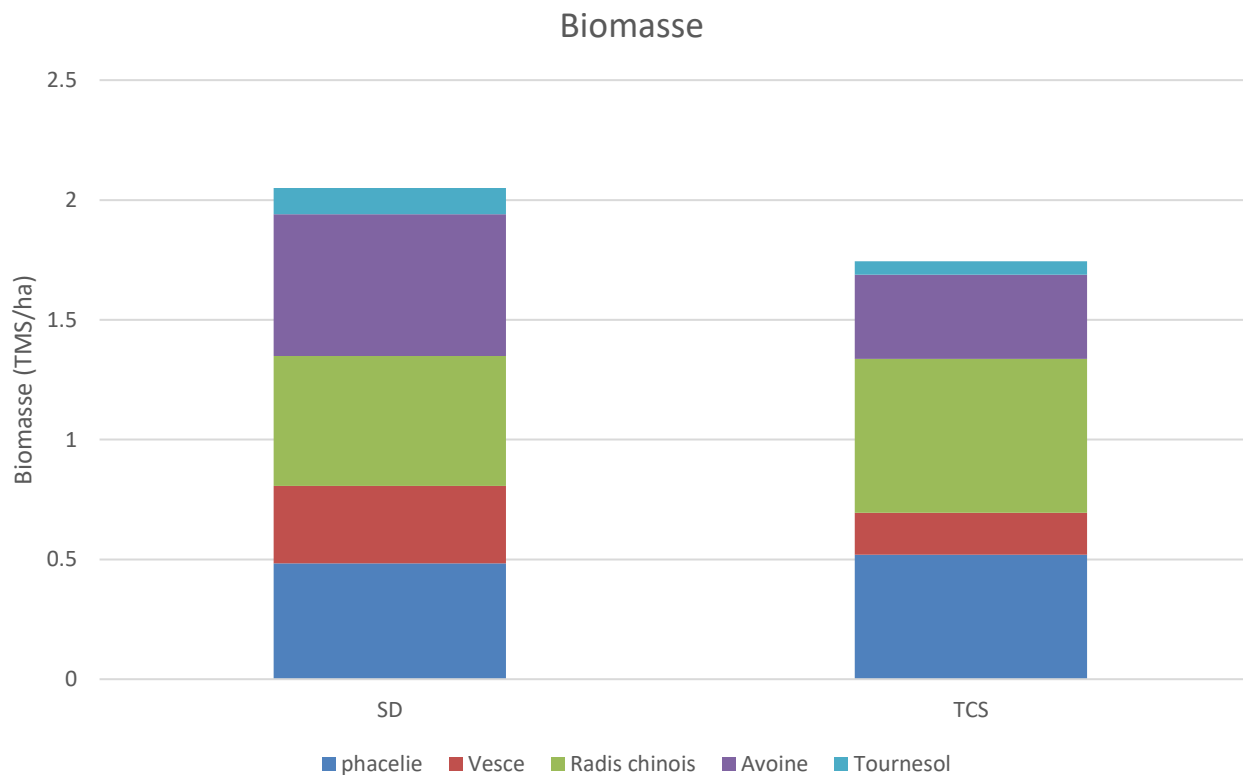
Essai comparatif SD/TCS



08/09/22

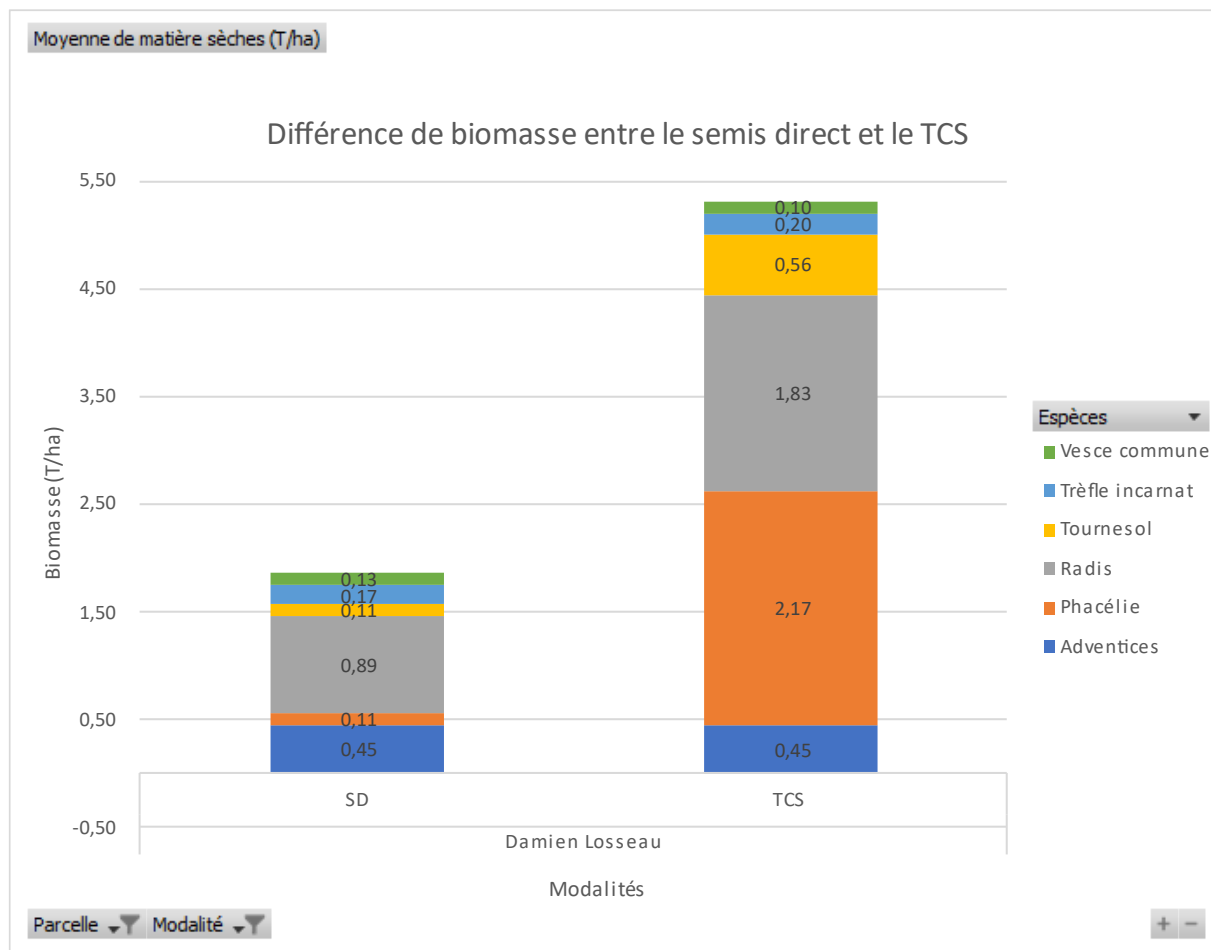
Mode d'implantation du couvert

Essai comparatif SD/TCS



Mode d'implantation du couvert

Sauf si sol tassé!



Limiter le travail du sol

Sauf si sol tassé!



Mode d'implantation du couvert

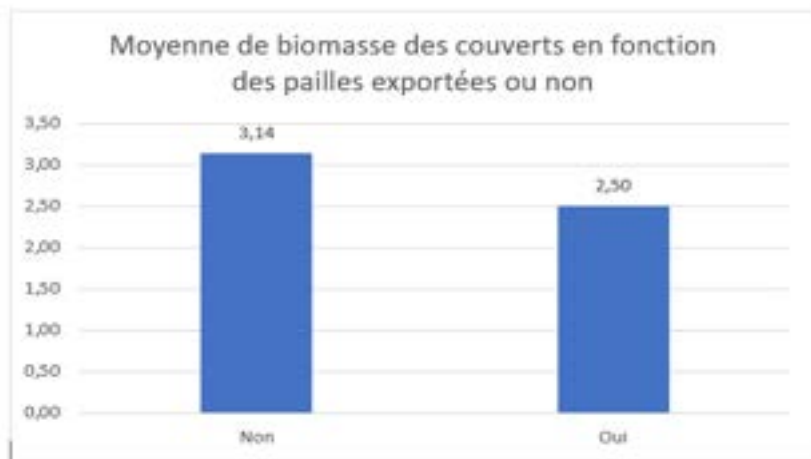
Conclusions

- Anticiper la structure du sol
- Garder l'humidité au maximum
- Choisir son mode semis en fonction des outils disponibles :
 - Semis à la volée : soigner l'enrobage et choisir ses espèces
 - Semis direct : privilégier un semoir à dents

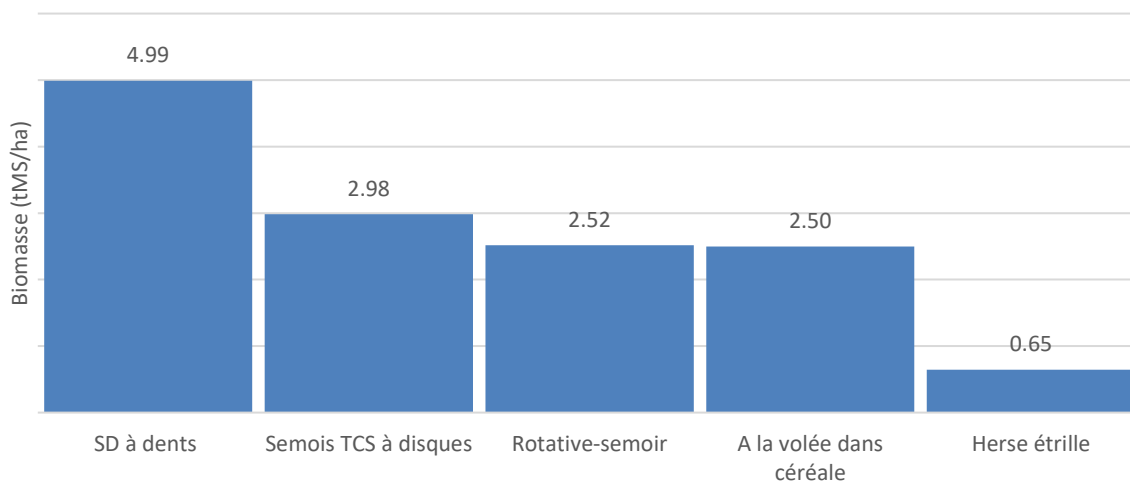


4. Semer tôt

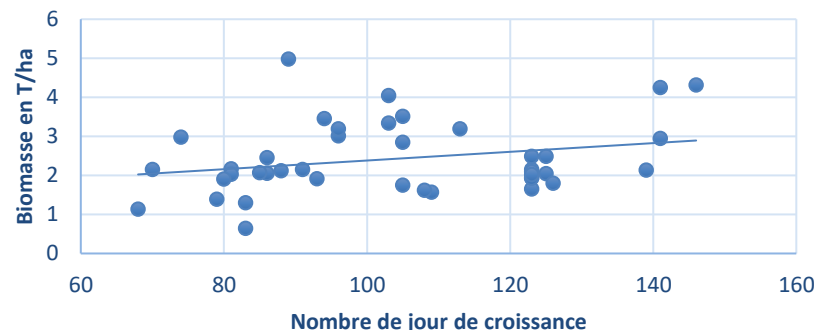
Garder la fraîcheur du sol



Productivité des couverts en fonction des techniques de semis



Tendance de la production de biomasse en fonction du nombre de jour de croissance du couvert



Semer tôt ne garanti pas la réussite du couvert mais semer tard favorise son échec !

Mise en place

Choix des espèces et date de semis



Couverts de composition identique (moutarde-phacélie-tournesol-niger-vesce) au 9/10/2017 (entre poids de conserve et froment)

Anticiper les problèmes

5. **Semer profond au besoin** (surtout si sec)
6. **Rouler** (surtout si sec)
7. **Être indemne de mauvaises herbes** (vivaces = priorité, surtout en AB)
8. **Anti-limaces au besoin** (en fonction du risque)



9. Fertilisation

Eviter les faims d'azote

 **Julien SENEZ** @Senez8 · 30 Jul 2017
À gauche 0 ferti vs droite 30u N en localise. 25€ d investissement ultra rentables

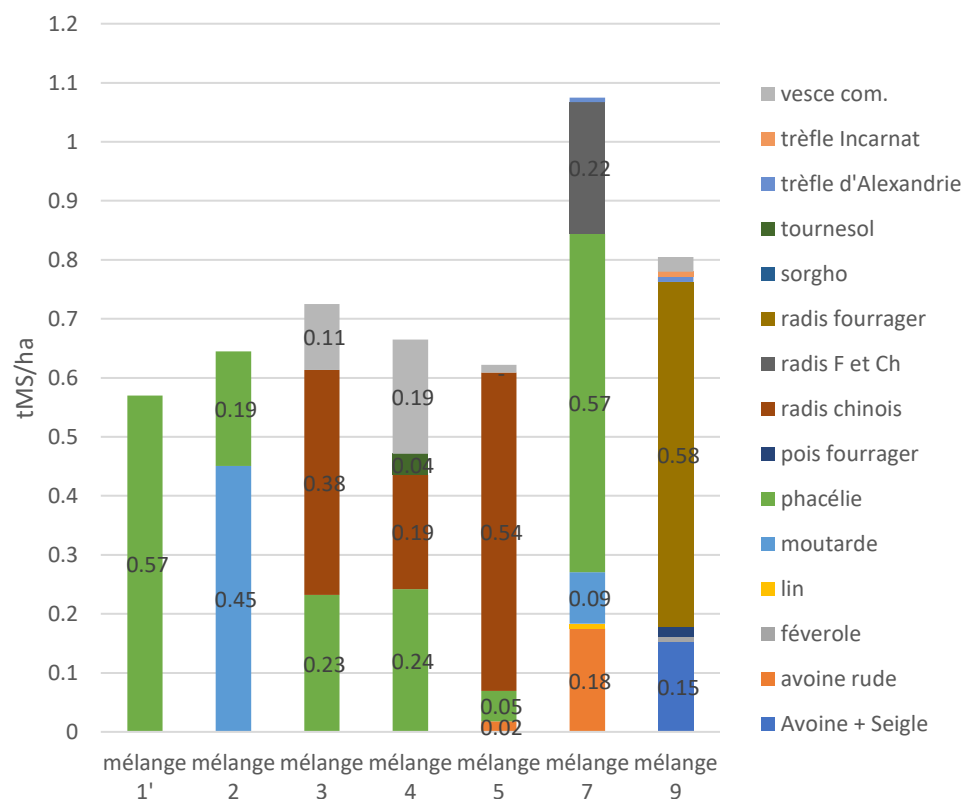


Réussir ses couverts végétaux

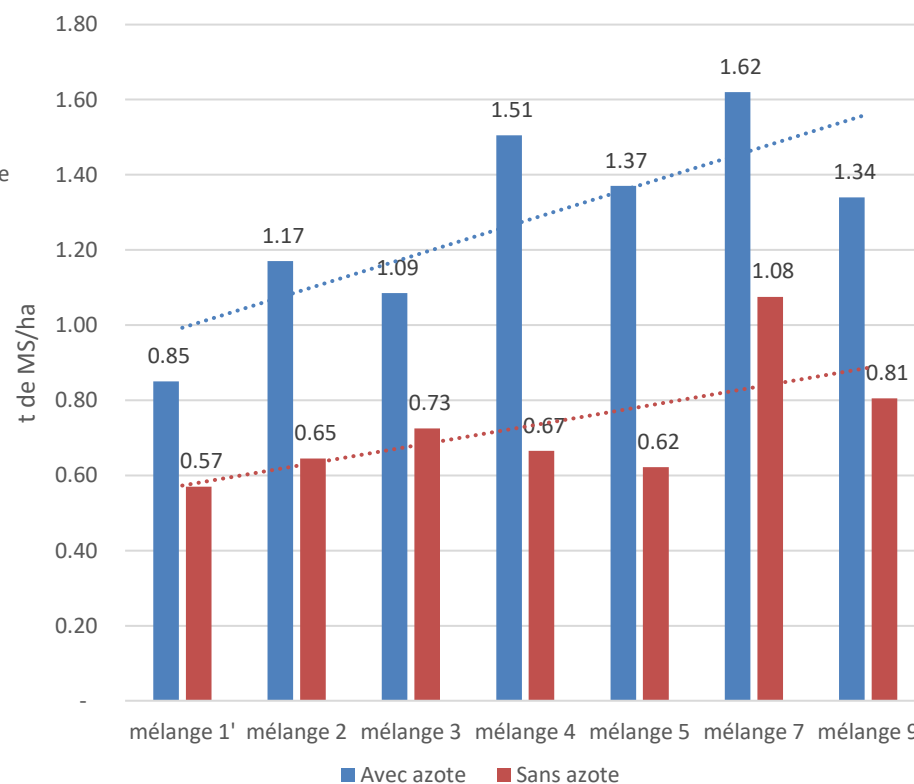
Mélanger et fertiliser

Mélanger pour sécuriser
Fertiliser pour exprimer le potentiel

Composition détaillée des couverts au 23/11/2021



Biomasse des couverts avec ou sans azote



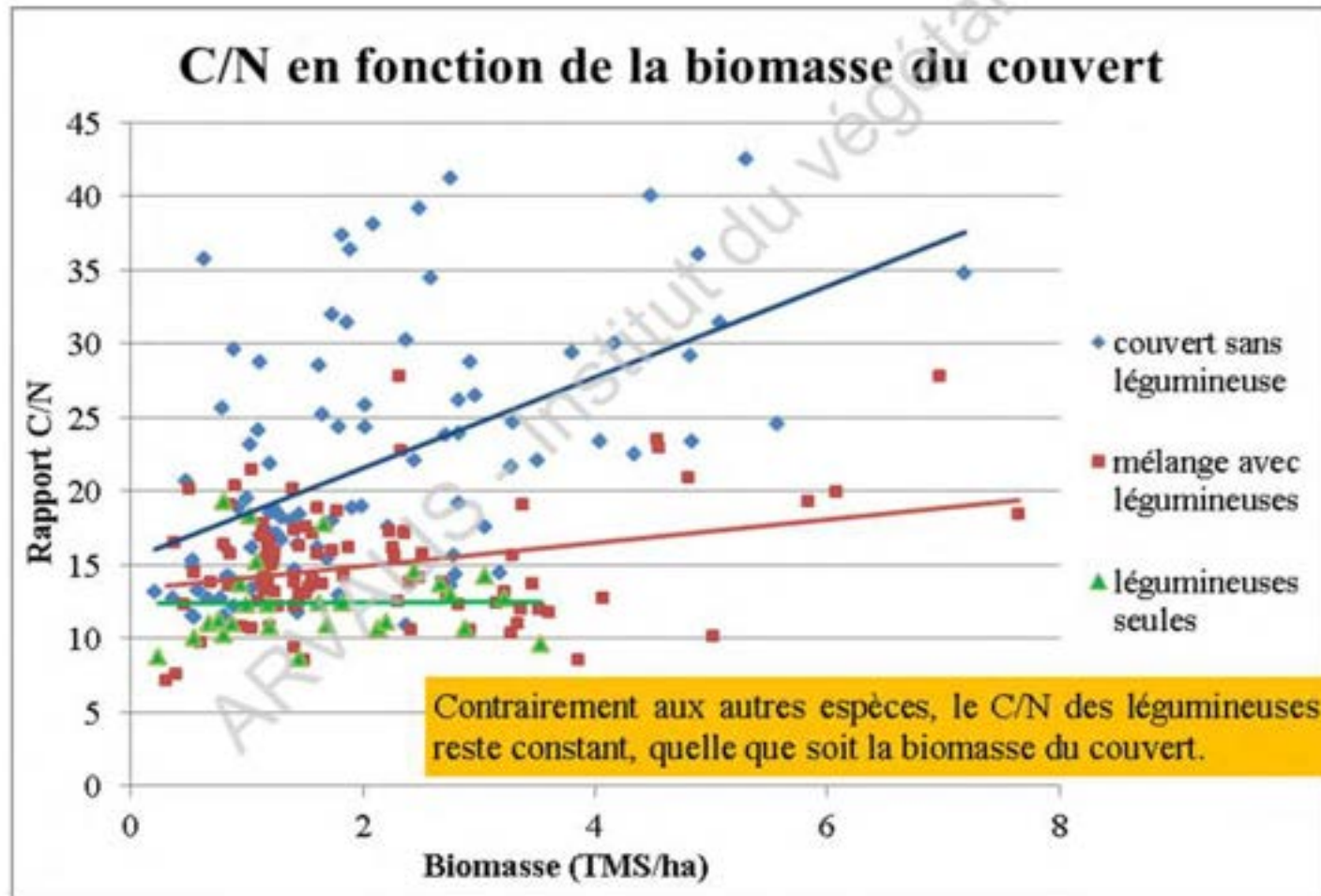
En 2021 : +50% à +130% de biomasse sans/avec fertilisation

9. Fertilisation

Eviter les faims d'azote

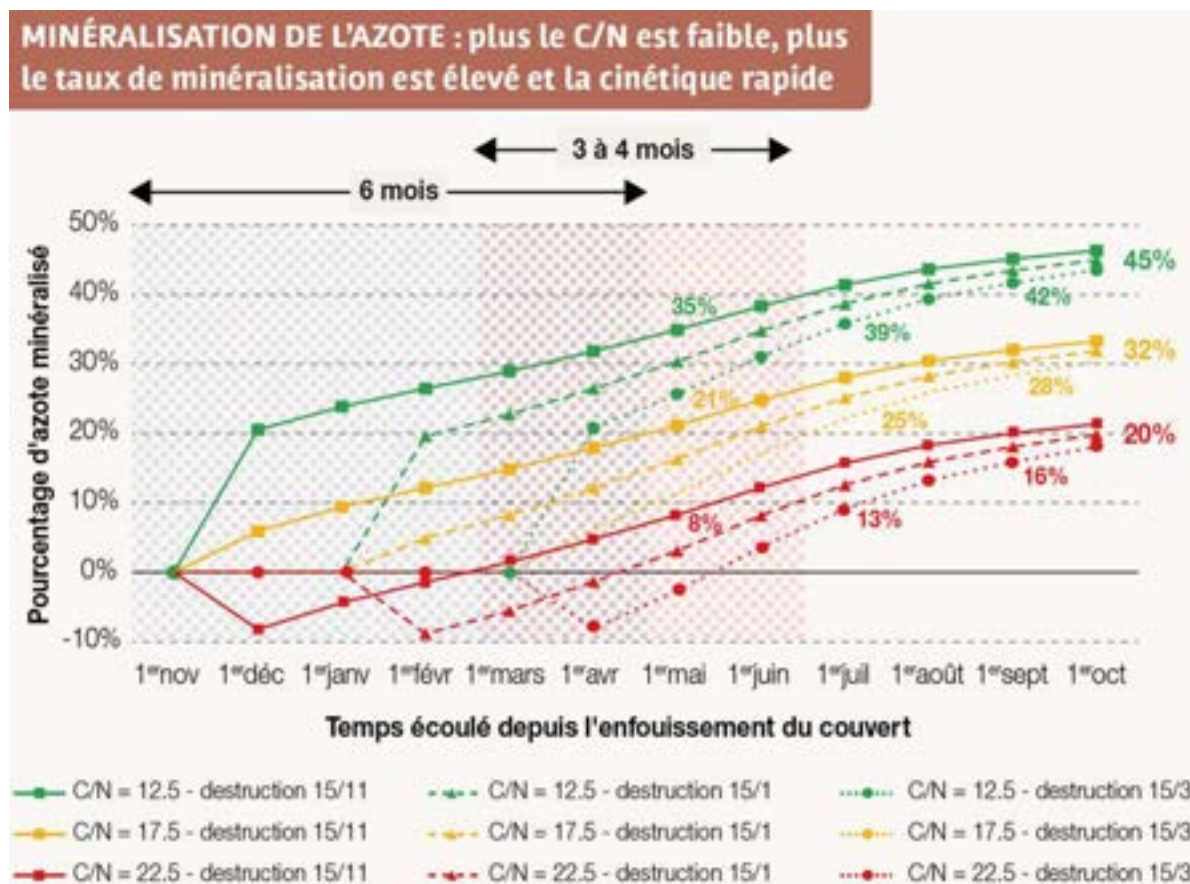
- Idéalement : engrais organique à action rapide
- Fertilisation minérale autorisée avant le 15/09
- Si paille hachée (et TCS)
 - Fertiliser au semis, idéalement avec un engrais organique frais, sinon en minéral (max 25-30uN)
- Azote uniquement, pas besoin de P_2O_5 , SO_4 possible
- Si pas de possibilité de fertilisation
 - Maximiser les légumineuses dans le couvert
- Dans tous les cas, maximum 30uN
 - Mieux vaut mettre 10uN que pas du tout!

Evolution du rapport C/N



Destruction au bon stade

Effet engrais vert – Faim d’azote



Source : Arvalis (2021)

Ajuster la fertilisation en fonction

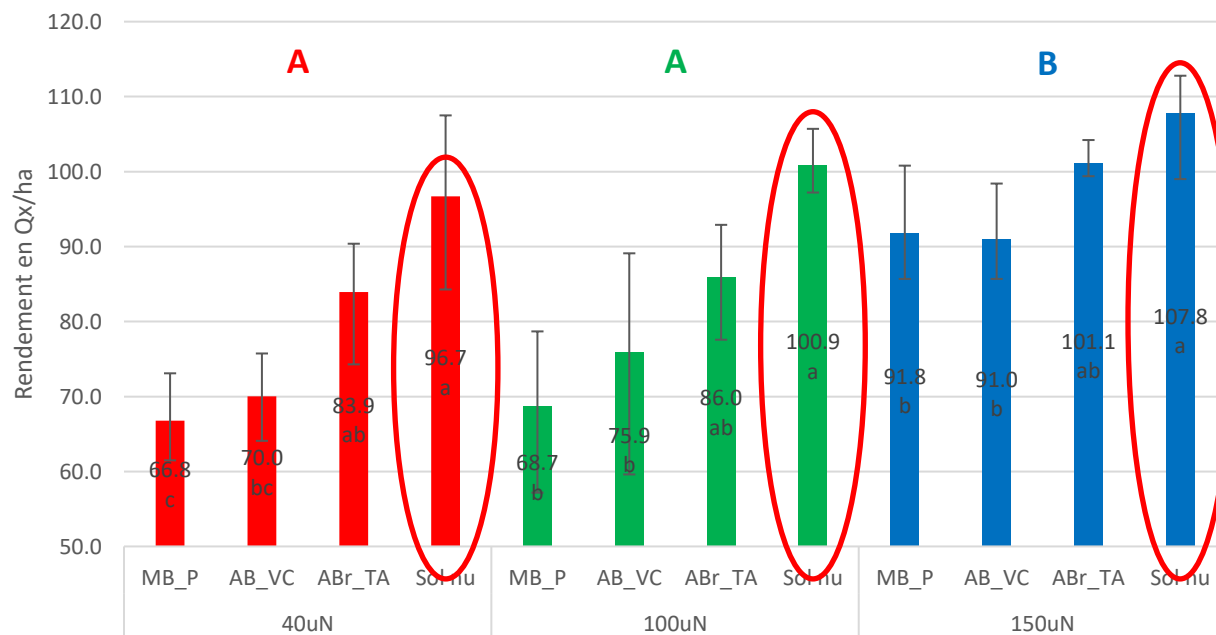
- de la composition,
- du stade,
- de la date de destruction

du couvert

Effets négatifs du couvert

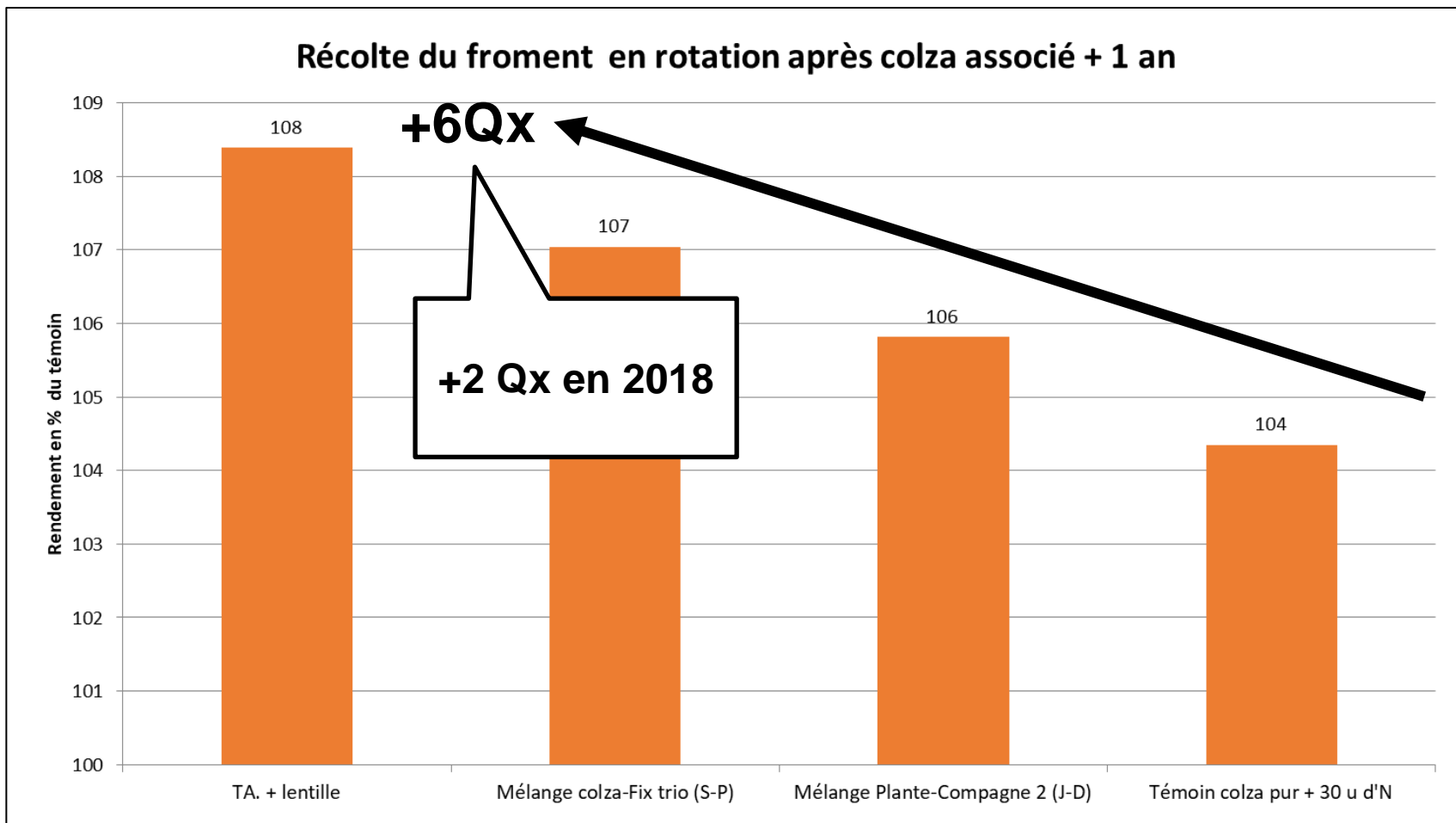
Mauvaise composition et destruction trop tardive

Essai FDH17 Fertilisation: Rendement du froment d'hiver



Avantages

Recyclage des éléments minéraux



Destruction

Gel	<ul style="list-style-type: none"> - Economique ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de matelas - Très dépendant de la météo (période) et des espèces
Rouleau classique (cambridge, crosskill, ...)	<ul style="list-style-type: none"> - Economique - Présent sur ferme 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité très dépendante des conditions (stades, météo, ...) - Bon complément au chimique
Rouleau faca / mulcheur	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité augmentée / classique - Matelas «respirant» / broyeur - En frontal couplé au semis 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin d'un effet «enclume» - Nouveau matériel
Broyage	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité - Montés à graines / salissement - Semoir à dent !! - CV Relais 	<ul style="list-style-type: none"> - Gourmand en énergie et en temps - Matelas «étanche»
Fauche	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité - Fourrage !! - Montés à graines / salissement - Lumière au printemps - CV Relais 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de matelas - Très dépendant de la météo (période)
Pâturage	<p><i>Similaire +</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité des éléments 	<ul style="list-style-type: none"> - Pâturage Tournant Dynamique conseillé
Mulchage	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilités des éléments - Scalpage des adventices - Avant un semis en TCS (bio) 	<ul style="list-style-type: none"> - Moins économique - Mise en germination
Chimique total	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité / économie - Complément au roulage - Adventices 	<ul style="list-style-type: none"> - Pour des situations non gélives - «Aspect» du couvert
Chimique sélectif	<ul style="list-style-type: none"> - Pour palier au glyphosate - Intégré au programme de désherbage 	<ul style="list-style-type: none"> - Limité à certaines cultures (céréales, maïs, ...)

Conclusion

Récapitulatif d'un couvert réussi

- 1. Anticiper, même avant la moisson**
 1. Structure
 2. Phyto
 3. Adventices
 4. Ravageurs
- 2. Adapter ses espèces** (adaptées aux conditions, date, semoir)
- 3. Diversifier son couvert** (min 4 espèces dont 1 légumineuse)
- 4. Semer le plus tôt possible**
 1. Semer profond au besoin (surtout si sec)
 2. Rouler (surtout si sec)
- 5. Fertiliser** (possibilité d'épandre sur le couvert en place)
- 6. Détruire à pleine floraison** (limiter la grenaison et les faims d'N)

Impact sur la petite faune des plaines



La petite faune peut être utile...

Retrouver un équilibre dans les plaines



Parfois moins...

Retrouver un équilibre dans les plaines



ACS favorable a la faune des plaines

Retrouver un équilibre dans les plaines



Favoriser toute la chaine trophique



Conservation en betterave

Bande de couvert 2021 non détruite



Conservation en betterave

Couvert nourricier 2022



MAEC Céréales laissées sur pied

Intérêt pour l' (avi-faune) des plaines



Cultures



MB6 – Céréales laissées sur pied

2400 € / ha

triticale (H ou P), épeautre (H ou P), froment (H ou P), ces céréales en mélange, ou mélange céréales – légumineuses (minimum 50% céréales)

Pas sur une parcelle qui était en prairie permanente au cours des 5 années précédant l'engagement

Engagement minimum 50 ares, maximum 10 ha ; variation annuelle possible de 20%

Parcelle minimum 2 ares, maximum 1 ha

Laisser le bloc déclaré non récolté sur pied jusque fin février

Blocs distants de 100 mètres entre eux, et à minimum 50 m d'un bois

Couverture maximale

Sol nourri = sol vivant



Merci de votre attention



A vous de jouer !