



**agroecology
transect**



Expérimentations Systèmes en Réseau de parcelles (ESR)

Retours sur les trois premières années 2020-2022 d'expérimentation

A. Fockedey, D. Jamar, D. Stilmant (CRA-W)
S. Dierickx (Greenotec)



Co-funded by
the European Union



Centre wallon de Recherches
agronomiques



Quelles expé dans le groupe ABC ?

Objectifs de l'expérimentation :

- **Ancré** dans la réalité de terrain
- **Exploratoire** d'un nouveau système
- **Systémique**
- **Long** terme
- Co-apprentissage par **co-crétation**, **co-observations** et **co-réflexion**, en **groupe** (agriculteurs, conseillers, chercheurs)

Focus de notre groupe ABC : **réduction du travail du sol**, en **systèmes bio** (notamment, **non labour**)

Méthodologie

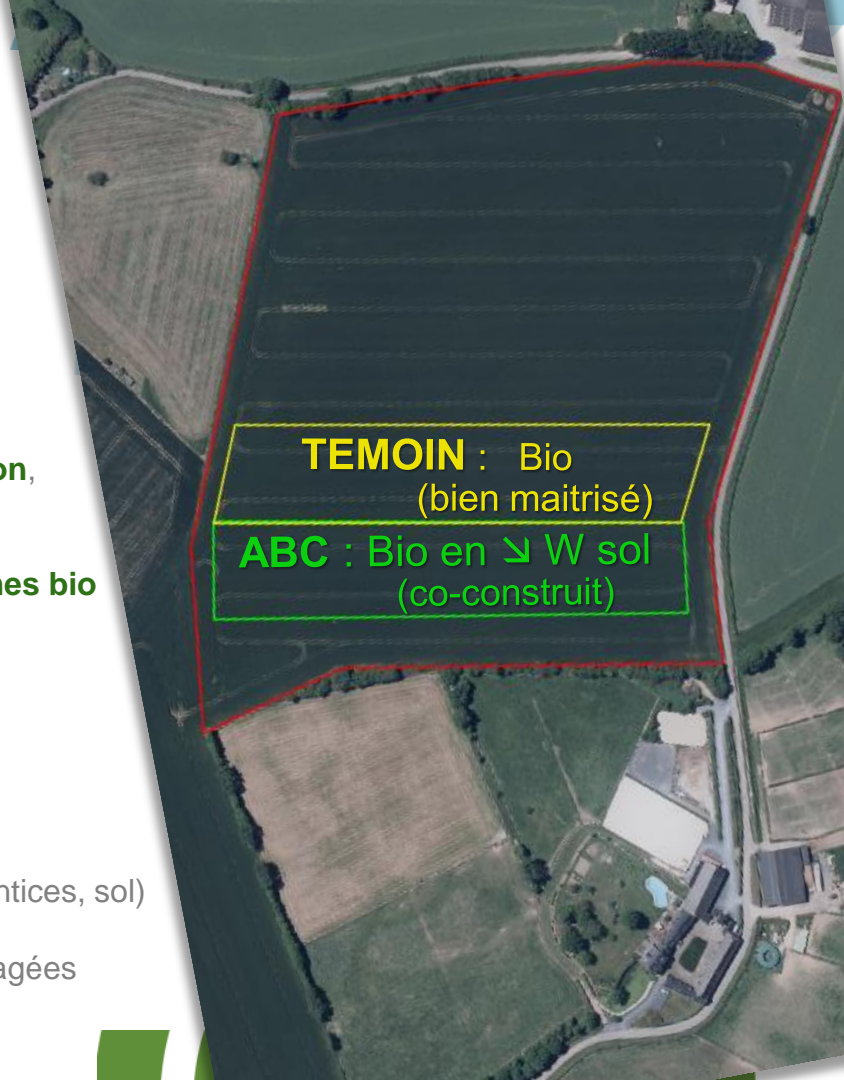
TEMOIN : itinéraire **classique** de l'agriculteur, **bien maîtrisé**.

ABC : système avec un objectif de **réduction de travail du sol**, mobilisant différentes **combinaisons de pratiques**, **adapté** au contexte particulier de la parcelle

Suivi (observations, mesures) des deux systèmes (productions, adventices, sol)

Bilan collectif : comparaison des deux systèmes

→ compréhension, hypothèses, adaptations envisagées



Quelles expé dans le groupe ABC ?

Objectifs de l'expérimentation :

- **Ancré** dans la réalité de terrain
- **Exploratoire** d'un nouveau système
- **Systémique**
- **Long** terme
- Co-apprentissage par **co-crédation**, **co-observations** et **co-réflexion**, en **groupe** (agriculteurs, conseillers, chercheurs)

Focus de notre groupe ABC : **réduction du travail du sol**, en **systèmes bio** (notamment, **non labour**)

Méthodologie

TEMOIN : itinéraire **classique** de l'agriculteur, **bien maîtrisé**.

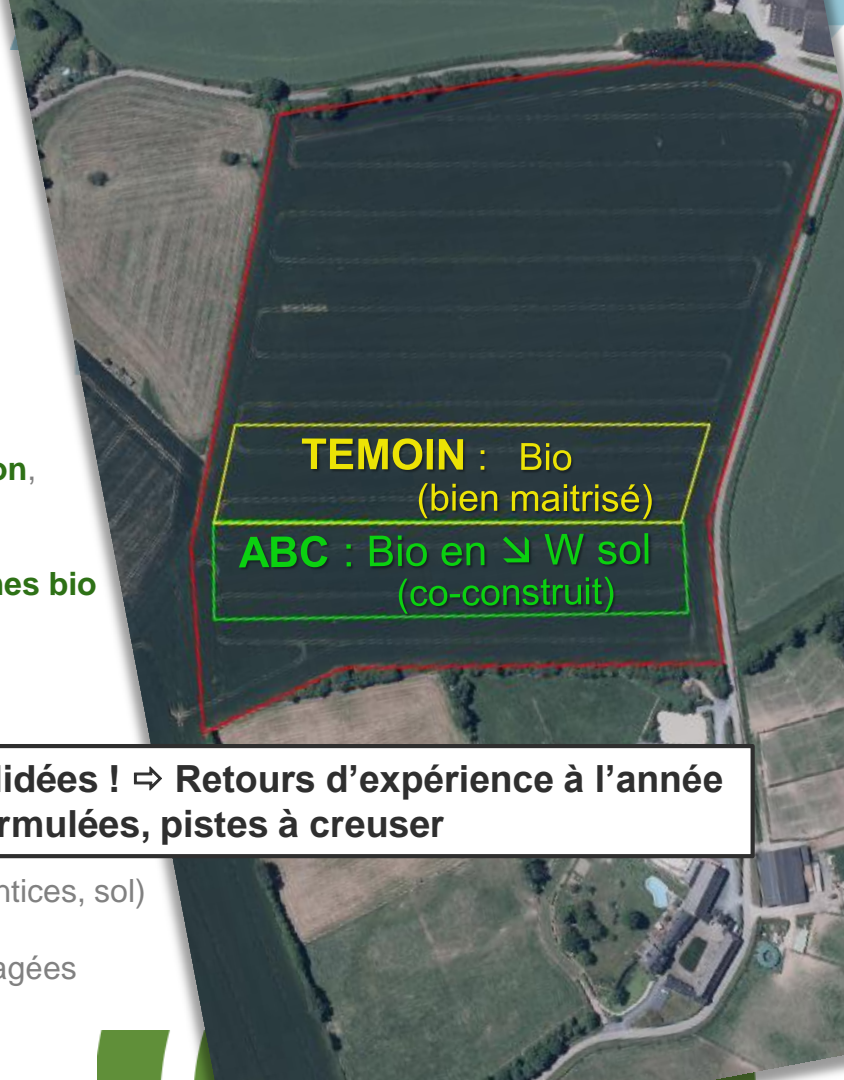
ABC : système avec un objectif de **réduction de travail du sol**

! Expérimentations contextualisées, non répétées et validées ! ⇒ Retours d'expérience à l'année
Observations discutées, hypothèses formulées, pistes à creuser

Suivi (observations, mesures) des deux systèmes (productions, adventices, sol)

Bilan collectif : comparaison des deux systèmes

→ compréhension, hypothèses, adaptations envisagées



Suivi d'une parcelle sur 3 ans

Année 1 : Froment-pois en non labour (TCS) après prairie temporaire et interculture fauchée

Année 2 : Interculture (StripTill vivant) 2020 + maïs grain non labour en 2021

Année 3 : Froment-pois en non labour en 2022

Froment-pois en non labour (TCS) après prairie temporaire et interculture fauchée (1)

	LABOUR	ABC
Contexte	Parcelle en non labour depuis au moins 15 ans (AC) Précédent : Prairie temporaire : luzerne - dactyle (août 2018) – 1 fauche – destruction à la fraise, temps sec (mai 2019) → peu de repousses Couvert : sorgho - trèfle Alex. - pois fourrager (gélif) (juin 2019) – fauche (août 2019) → terre propre En 2019, passage au bio, (et labour d'une partie de la parcelle)	
Fin oct ITK Mi-nov Printemps	<ul style="list-style-type: none"> • Labour • Semis Pronto (variété Chevignon) 	<ul style="list-style-type: none"> • Chisel • Herse rotative • Semis rotative-semoir (variété Arminius, blé de force)
	<ul style="list-style-type: none"> • Fertilisation 	





























Froment-pois en non labour (TCS) après prairie temporaire et interculture fauchée (2)



Observations

- Levée correcte
- Peu d'adventices (senées, camomilles), et une terre relativement grossière en ABC (peu de battance)
 - Pois prédaté (+ dommageable en ABC car plants + développés)
- Fertilisation sur sol battu et conditions sèches → effet fertilisation retardée
 - Faible tallage (surtout ABC) → parcelle assez claire
- Conditions chaudes et sèches au printemps → maturation rapide et bonnes conditions de récolte

Froment-pois en non labour (TCS) après prairie temporaire et interculture fauchée (3)

Composante		LABOUR		Δ ABC / LABOUR			
Résultats	Floraison	Blé	3,2 tMS/ha (plante entière)		>	 - 12%	<div>– Biomasse blé } = – N prélevé</div> <div>– %N</div> <div>⇒ cause : moindre disponibilité en N en ABC ? (SD → moindre minéralisation)</div>
		Pois	1,5 tMS/ha (plante entière)		<	 + 44%	
	Maturité	Blé	4,5 tMS/ha (plante entière)		>	 - 9%	<div>Intérêt de la fertilisation localisée en SD</div>
			203 talles/m²		>	 - 11%	
			36 grains/épis		>	 - 22%	
			47 PMG		<	 + 19%	
			3,4 t/ha		>	 - 17%	
			9,3 % protéines		<	 + 2%	<div>Panifiable (variété Arminius, blé de force)</div>
		Pois	1,8 tMS/ha (plante entière)		<	 + 24%	<div>Différence de tallage ?</div>
			213 PMG		>	 - 7%	
1,0 t/ha				=	 (+ 3%)	<div>Variété Chevignon</div>	
17,7 % protéines				<	 + 1%		
Rdmt	Blé	3,3 t/ha		>	 - 23%	<div>⇒ cause : moindre disponibilité en N en ABC ? (SD → moindre minéralisation)</div>	
	Pois	1,2 t/ha		>	 - 19%		

⇒ cause : moindre disponibilité en N en ABC ? (SD → moindre minéralisation)

Intérêt de la fertilisation localisée en SD

Panifiable (variété Arminius, blé de force)

Différence de tallage ?

Variété Chevignon

3,3 t/ha

= 4,5 t/ha

Rendement soupçonné être lié à la faible disponibilité en N ⇒ faible tallage ⇒ faible biomasse au début du printemps (faim)

= 4,5 t/ha

Rendement soupçonné être lié à la faible disponibilité en N ⇒ faible tallage ⇒ faible biomasse au début du printemps (faim)

Suivi d'une parcelle sur 3 ans

Année 2 : Interculture (StripTill vivant) 2020 + maïs grain non labour en 2021

IC 2020 + maïs grain non labour en 2021 (1)

Déchaumages auraient du être faits avant de semer le couvert pour éliminer le dactyle

	LABOUR	TCS	ABC
Contexte	Précédent : froment-pois		
ITK	Août 2020 <ul style="list-style-type: none"> Chisel Semis couvert multi-espèces (Pronto) 	<ul style="list-style-type: none"> Chisel Semis couvert multi-espèces (+ T. Incarnat) (Pronto) 	<ul style="list-style-type: none"> Fumier 35 t Semis couvert multi-espèces (double densité) (Pronto) Sur-semis féverole au StripTill d'automne
	Mars 2021 <ul style="list-style-type: none"> Chisel (destr. couvert) Fumier 35 t 		<ul style="list-style-type: none"> 2x rotative (destr. couvert + enfouis. engrais)
	<ul style="list-style-type: none"> Labour 	<ul style="list-style-type: none"> Fraise 	
	<ul style="list-style-type: none"> Fertilisation Chisel Semis (monograine) 	<ul style="list-style-type: none"> Fertilisation 1x rotative Semis (monograine kverneland) 	
	<ul style="list-style-type: none"> 2x Roto-étrille 1x binage 		
Observations	<ul style="list-style-type: none"> Féverole dans la ligne a gelé → ligne s'est re-salée avant l'implantation du maïs Idem pour l'inter-rang où le couvert a également gelé et s'est re-sali Levée insuffisante (semence défectueuse) Adventices sur le rang de maïs ABC : travail plus fin → garde mieux son humidité, maïs + d'adventices (→ désherbage manuel) 		

Devrait être semé en même temps ou avant le semis du premier couvert

abimé le couvert dd

Espèce non gélive, facilement destructible au printemps?

Non labour depuis > 15 ans. Labour annuel n'engendrerait probablement pas une telle différence → intérêt du labour occasionnel

IC 2020 + maïs grain non labour en 2021 (1)

Déchaumages auraient du être faits avant de semer le couvert pour éliminer le dactyle

	LABOUR	TCS	ABC
Contexte	Précédent : froment-pois		
Août 2020	<ul style="list-style-type: none"> Chisel Semis couvert multi-espèces (Pronto) 	<ul style="list-style-type: none"> Chisel Semis couvert multi-espèces (+ T. Incarnat) (Pronto) 	<ul style="list-style-type: none"> Fumier 35 t Semis couvert multi-espèces (double densité) (Pronto) Sur-semis féverole au StripTill d'automne

Devrait être semé en même temps ou avant le semis du premier couvert

abimé le couvert dd

	Composante	LABOUR	Δ TCS / LABOUR	Δ ABC / LABOUR
Résultats	Peuplement	67 000 plants/ha	- 11%	- 8% (Moins bonne densité)
	Biomasse sèche (floraison)	9,3 tMS/ha	- 19%	- 26% (Biomasse (de tiges) plus faible)
	Rendement grain	10,7 t/ha	- 8%	= (Même rendement)
	Qualité du grain	~ =		

Observations	<ul style="list-style-type: none"> 1x binage 	
	<ul style="list-style-type: none"> Féverole dans la ligne a gelé → ligne s'est re-salié avant l'implantation du maïs <ul style="list-style-type: none"> Idem pour l'inter-rang où le couvert a également gelé et s'est re-salié Levée insuffisante (semence défectueuse) <ul style="list-style-type: none"> Adventices sur le rang de maïs ABC : travail plus fin → garde mieux son humidité, maïs + d'adventices (→ désherbage manuel) 	Labour annuel n'engendrerait probablement pas une telle différence → intérêt du labour occasionnel

Suivi d'une parcelle sur 3 ans

Année 3 : Froment-pois en non labour en 2022

Froment-pois en non labour en 2022

Absence de binage au printemps : bon pari afin de ne pas générer de levées d'adventices (autorisé, vu le semis tardif en novembre)

	LABOUR	TCS	ABC
Contexte	Précédent : maïs grain		
ITK	• Broyage cannes de maïs		
	Nov	• Chisel	
		• Labour	• Chisel
		• Semis Pronto	• Semis Claydon
	Mars	• Ferti 150 kg TMOrga	• Ferti 150 kg TMOrga
Observations	• Ferti 1 t TMOrga		

Effet « travail du sol »
⇒ terre plus fine
→ meilleur recouvrement de la graine au semis + minéralisation

Effet « scalpage » des adventices pérennes vivantes
+ pas de levée de nouvelles adventices car travail tardif

	Composante	LABOUR	Δ TCS / LABOUR	Δ ABC / LABOUR (non scalpé)	Δ ABC / LABOUR (scalpé)
Résultats	Levée	207 plants/m ²	- 47%	- 58%	- 50%
	Densité (maturité)	169 plants/m ²	- 8%		+ 28%
	Rendement grain	4,38 t/ha	- 17%	- 27%	=

Tallage important, par rapport à la faible levée

Déchaumages auraient du avoir lieu à l'été 2020, avant semis du couvert pour diminuer la pression en dactyle (parcelle jamais labourée)

Scalpages



Colza en non labour en 2021 (semis 2020)

	LABOUR	ABC
Contexte	Précédent : froment – lentillon Été sec	
Août 2020	• Fertilisation (fientes de poules 10 t)	
ITK	<ul style="list-style-type: none"> • Labour • Semis rotative-semoir Colza associé (+ sarrasin, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Scalpage • Semis Claydon Colza associé (+ sarrasin, ...)
Observations	• Peu de ray-grass	• Beaucoup de ray-grass
	• Racines de colza directement coudées	

N localisé pour éviter d'alimenter les adventices → bouchons à la place de fientes de poules?

Revoir le seuil d'intervention pour les adventices (remise en germination par travail du sol)

Effet du labour

Si seuil dépassé, prévoir :
⇒ 1 scalpage
⇒ Plusieurs scalpages successifs



Haricot en non labour en 2022

	LABOUR	ABC
Contexte	Précédent : Maïs grain	
Printemps 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Terrano • 15 t de fumier • 5 t fientes de poules 	
ITK	<ul style="list-style-type: none"> • Scalpage (rotatif) profondeur 5 cm • Labour (25 cm) • Semis Horsch SD, 45 cm écartement • Binages + désherbage manuel 	<ul style="list-style-type: none"> • 1x Scalpage (scalpeur rotatif) profondeur 5 cm • 2x Scalpage (terrano ailettes) profondeur 5 cm • Semis Horsh SD, 45 cm écartement • Binages + désherbage manuel
Observations		<ul style="list-style-type: none"> • Racine haricot coudée • Mouche
Résultat	LABOUR	Δ ABC / LABOUR
Rdmt	9,3 t/ha	- 35%

Rupture de densité à 5 cm



Haricot en non labour en 2022

	LABOUR	ABC
		(scalpeur rotatif) leur 5 cm (terrano ailettes) leur 5 cm SD, artement e manuel aricot coudée ouche

Résultat	LABOUR	Δ ABC / LABOUR
Rdmt	9,3 t/ha	- 35%



StripTill



StripTill de betterave + engrais localisé (-30 % N) en 2020 (parcelle conventionnelle) (1)

	LABOUR	TCS	ABC
Contexte	Printemps et été sec et très chaud (mi-mars – fin septembre) Précédent : céréale suivie d'un couvert multi-espèce		
Fin mars 2020 ITK	<ul style="list-style-type: none"> • Labour • Engrais pleine dose 	<ul style="list-style-type: none"> • 2x vibro+rotative • Engrais pleine dose 	<ul style="list-style-type: none"> • StripTill • Engrais localisé (- 30% dose N)
	<ul style="list-style-type: none"> • Ecartement 45 cm • Traitements phyto et engrais 		
Observations	<ul style="list-style-type: none"> • Terre grossière, • Mauvaise levée 	<ul style="list-style-type: none"> • Betteraves fourchues 	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité mieux retenue • Bonne levée • Cependant, visuellement, l'ABC n'était pas très beau, avec une fermeture des lignes plus tardive



StripTill de betterave + engrais localisé (-30 % N) en 2020 (parcelle conventionnelle) (1)

		LABOUR	TCS	ABC
Contexte	Printemps et été sec et très chaud (mi-mars – fin septembre) Précédent : céréale suivie d'un couvert multi-espèce			
Fin mars 2020 ITK	<ul style="list-style-type: none">• Labour• Engrais pleine dose	<ul style="list-style-type: none">• 2x vibro+rotative• Engrais pleine dose	<ul style="list-style-type: none">• StripTill• Engrais localisé (- 30% dose N)	
	<ul style="list-style-type: none">• Ecartement 45 cm• Traitements phyto et engrais			
Observations	<ul style="list-style-type: none">• Terre grossière,• Mauvaise levée	<ul style="list-style-type: none">• Betteraves fourchues	<ul style="list-style-type: none">• Humidité mieux retenue• Bonne levée• Cependant, visuellement, l'ABC n'était pas très beau, avec une fermeture des lignes plus tardive	
	Composante	LABOUR	Δ TCS / LABOUR	Δ ABC / LABOUR
Résultats	Peuplement	8,6 betteraves/m²	=	+ 16% (Meilleure densité)
	Calibres	1,4 kg/betterave	=	- 13% (Betteraves plus petites)
	Rendement net	116 t/ha	+4%	+ 5%
	Teneur en sucre	16,8 %	=	+ 0,5% (Teneur + importante, et + extractible)
	Rdmt sucre extract.	17,0 t/ha	=	+ 11%

Semis Direct



Semis direct de blé d'hiver dans un couvert de trèfle blanc © Daniel Jamar, CRA-W

Semis direct (SD) froment dans couvert de trèfle blanc (TB) en 2020

	LABOUR		ABC
Contexte	Pré-Précédent : colza + plantes compagnes (dont TB) Précédent : ST féverole-avoine-caméline dans couvert de TB		
ITK	<ul style="list-style-type: none"> • Terrano + rotative • Semis (Pronto), (mélange variété agri) 30 cm d'écartement • Binage 	<ul style="list-style-type: none"> • TB pâturé à raz par moutons • Semis direct (John Deere), (mélange variété agri, + 25% Arminius, blé de force) 15 cm d'écartement • Bouchons en localisé • Binage 	TB 3 ^e année : peu couvrant + restitue N → domine peu les adventices Chardon épargné par les moutons Piétinement des moutons + déjections : stimulation des graminées (tallage, enracinement) <ul style="list-style-type: none"> • Effet dilution (rendement >< %protéines) • Effet variétal (blé de force) • Interaction entre espèces : céréale – légumineuse (libération N) • Cinétique de libération du N inverse :
Observations		<ul style="list-style-type: none"> • + de chardons, vulpin, ray-grass • Compétition du trèfle sur le blé, en particulier versant nord 	Témoins : Destr. TB automne + binage printemps → N disponible début de cycle ↑ biomasse ↓ teneur en N ABC : Absence de travail du sol → absence de minéralisation en début de cycle ↓ biomasse ↑ teneur en N (report en milieu et fin de cycle)
	Composante	LABOUR	Δ ABC / LABOUR
Résultats	Rdmt grains NORD	6,2 t/ha 10% protéines	<div>- 68%</div> <div>+ 2%</div>
	Rdmt grains SUD	6,2 t/ha 10% protéines	<div>- 33%</div> <div>+ 2%</div>

Sur maïs grain après?

Semis direct (SD) froment dans couvert de trèfle blanc (TB) en 2020

	LABOUR	ABC	
Contexte	Pré-Précédent : colza + plantes compagnes (dont TB) Précédent : ST féverole-avoine-caméline dans couvert de TB		TB 3 ^e année : peu couvrant + restitue N → domine peu les adventices
ITK	<ul style="list-style-type: none"> Terrano + rotative Semis (Pronto), (mélange variété agri) 30 cm d'écartement Binage 	<ul style="list-style-type: none"> TB pâturé à raz par moutons Semis direct (John Deere), (mélange variété agri, + 25% Arminius, blé de force) 15 cm d'écartement Bouchons en localisé Binage 	Chardon épargné par les moutons Piétinement des moutons + déjections : stimulation des graminées (tallage, enracinement)
Observations		<ul style="list-style-type: none"> + de chardons, vulpin, ray-grass Compétition du trèfle sur le blé, en particulier versant nord 	• Effet dilution (rendement >< %protéines) • Effet variétal (blé de force) • Interaction entre espèces : céréale – légumineuse (libération N) • Cinétique de libération du N inverse :
Résultats	Composante	LABOUR	Δ ABC / LABOUR
	Rdmt grains NORD	6,2 t/ha 10% protéines	- 68% + 2%
	Rdmt grains SUD	6,2 t/ha 10% protéines	- 33% + 2%

Témoin :

Destr. TB automne

+ binage printemps

→ N disponible début de cycle

↑ **biomasse**

↓ **teneur en N**

ABC :

Absence de travail du sol

→ absence de minéralisation

en début de cycle

(report en milieu et fin de cycle)

↓ **biomasse**

↑ **teneur en N**

Sur maïs grain après?

Leviers à combiner ?

Couverts en relais



Epeautre en non labour en 2022 (semis 2021) + trèfle violet en relais

		LABOUR	ABC
Contexte		Précédent : haricot non récolté	
ITK		<ul style="list-style-type: none"> 10 t fientes de poules 	
		• Labour	
		<ul style="list-style-type: none"> Cultivateur Semis rotative-semoir 	
		• 15 cm d'écartement	• 30 cm d'écartement ! Enrobage → Δ densité des semis ! • Binage
		• Semis à la volée de trèfle violet	
		LABOUR	Δ ABC / LABOUR
Résultats	Biomasse		<ul style="list-style-type: none"> Moins d'épeautre (- 14% nb d'épis) <ul style="list-style-type: none"> Plus de trèfle (+ 40%) Moins d'adventices (- 40%)
	Rendement		- 23%

Nécessité/intérêt du binage ?

Adventices problématiques de la parcelle :
adventices de printemps
 ⇒ Binage peut provoquer et favoriser la levée de ces adventices

Colonisation de l'espace
 Concurrence
 Compensation biomasse



Pour résumer



Scalpages

- Seuil d'intervention vs potentielles remises en germination
- Plusieurs passages
- Descendants (terre ferme)
- 1^{er} scalpage au collet (min. de terre)



Rupture de densité

- Pas uniquement
 - en mauvaises conditions (lissages)
 - une question de semelle de labour
- Anticiper avec test bêche avant semis



Semis multi-espèces

- Attention lorsque semis de couvert en 2 x de ne pas affecter le premier semis



Post-moisson

- Stratégie plusieurs scalpages
- Stratégie couvert (l'implanter en avance)
- Eviter les solutions intermédiaires



Semis direct

- Absence de minéralisation (faim)
 - intérêt de la ferti localisée
- Anticiper la gestion de la concurrence du couvert par une combinaison de leviers



StripTill

StripTill vivant

- Intéressant lorsque défaut de structure 0-20 cm
- À revoir : complément de légumineuse + plante non gélive facilement destructible au printemps



Cultures en bandes de semis

- Concurrence sur le rang
- Possibilité de binage
- BioCoCrop : Prototype semoir + régulateur pour alternance de céréale – légumineuse en bandes



Réactions et réflexions à partager ?