



Essais réduction des phytos, parcelle de St Fort

2010 -2021



Fabien GUERIN
Conseiller agro, sud 53



1^{er} essai réduction



2010 – 2017 : essai SDCI Système de cultures Innovants



Contextes de création de l'essai



En 2008 :

Environnemental

- Grenelle de l'environnement et plan Ecophyto : ↘ 50 % l'utilisation des produits phytosanitaires en 10 ans.

Economique

- Renchérissement des prix des produits phytosanitaires.
- Demande croissante et concurrence produits agricoles alimentaires vs non-alimentaires.

Réglementaire

- Retrait de matières actives avec impasses techniques.

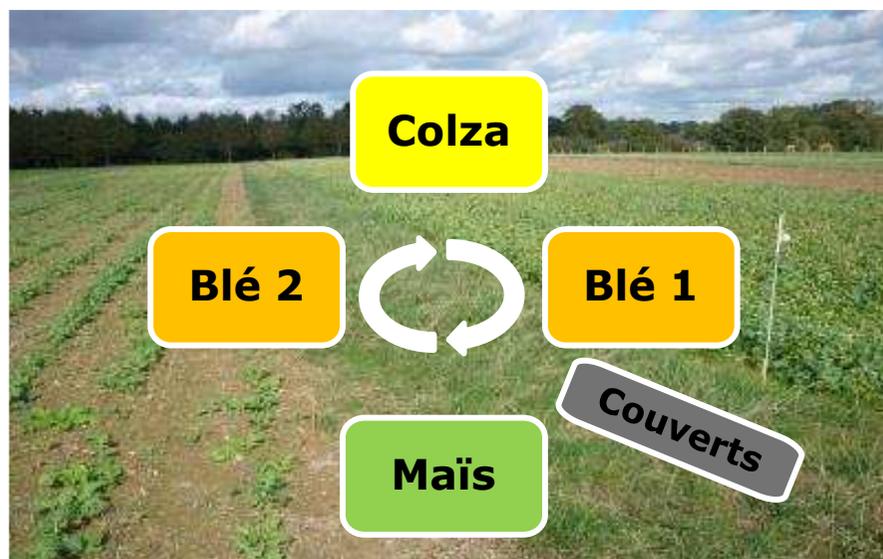
Social

- Consommation de produits sains et respectant l'environnement.

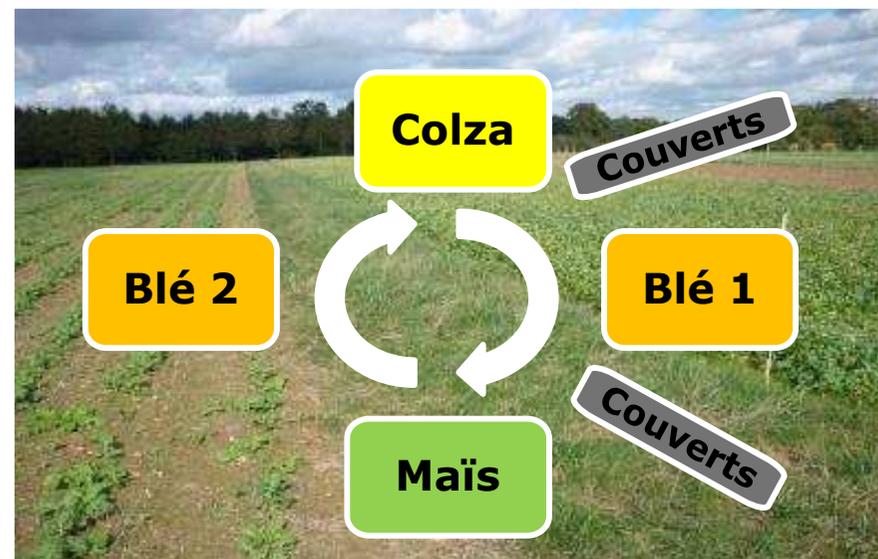
Les systèmes testés sur l'essai Sdci



Systeme de référence (ITER) agriculture raisonnée/conseils chambres



Systeme innovant (Sdci) Combinaison d'innovations agronomique



- **Points communs**

Les cultures et leurs successions, la fertilisation, pilotage RDD.

- **Différences**

Gestion bioagresseurs => RDD révisées ; implantation des cultures

Objectifs Sdci / Iter :

- -50% d'IFT
- même résultats économiques
- maintenir le temps de travail

Dispositif expérimental de l'essai



Contexte pédoclimatique:

Limon sableux moyennement profond sur schiste.
RU = 90 mm, pas d'irrigation.

Potentiel blé = 75 q/ha ; colza = 35 q/ha ; maïs = 10 t MS/ha

Dispositif : bandes avec répétitions de mesures.

4 bandes de 1200 m²
par système.

Toutes les cultures sont présentes
chaque année.



Principes et construction du Sdci



Avoir en amont la culture plus robuste et moins soumise aux bioagresseurs => **recours aux moyens préventifs.**

- **Lutte physique** : faux semis, binage, labour si besoin
- **Lutte biologique** : produits verts ou de biocontrôle.
- **Atténuation** : réduction densités, export de paille, mélange de variétés.
- **Evitement** : décalage des dates de semis, SD sous couvert.

Sdci : zéro urée substituée

Sdci : zéro glypho

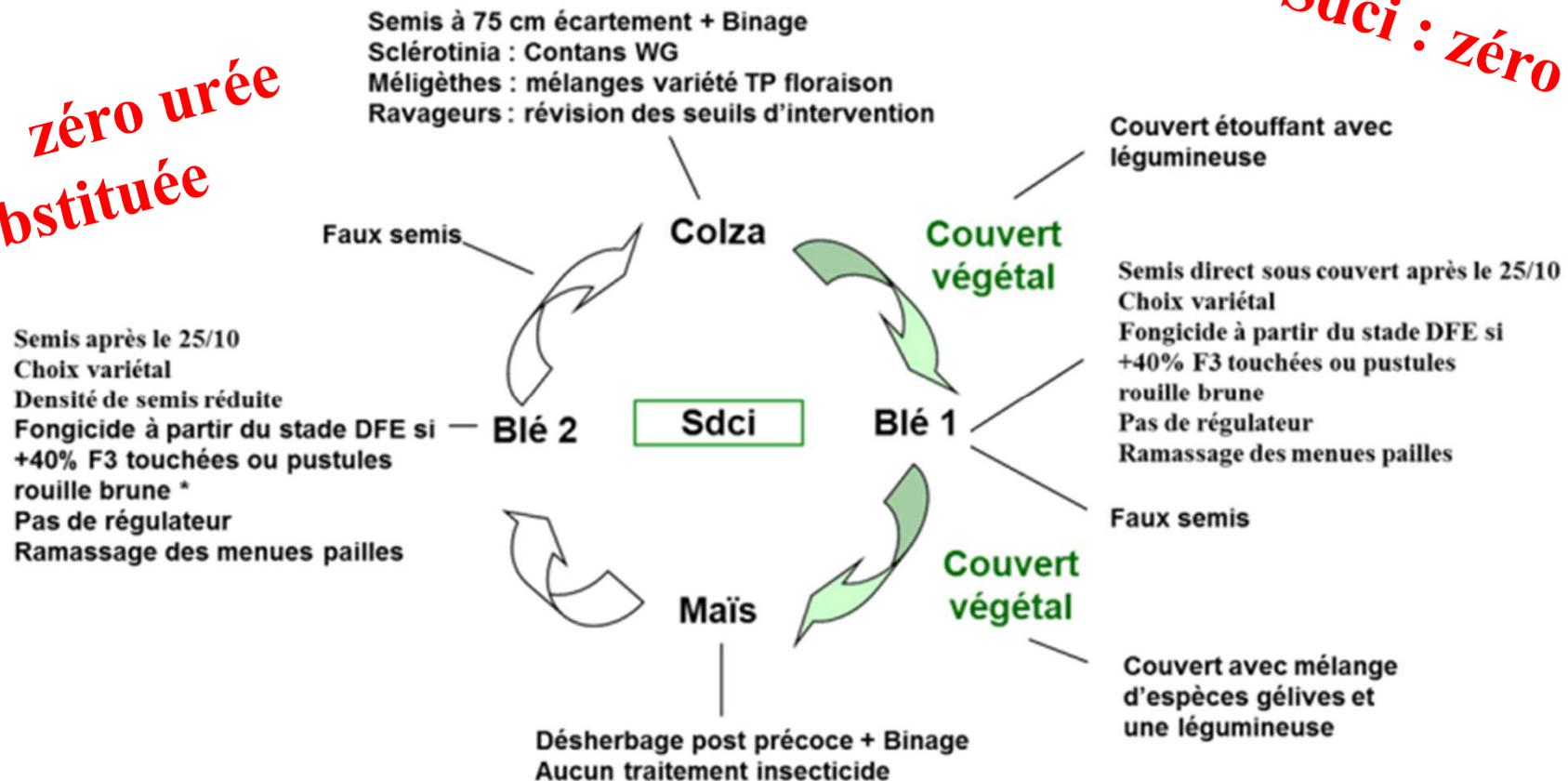
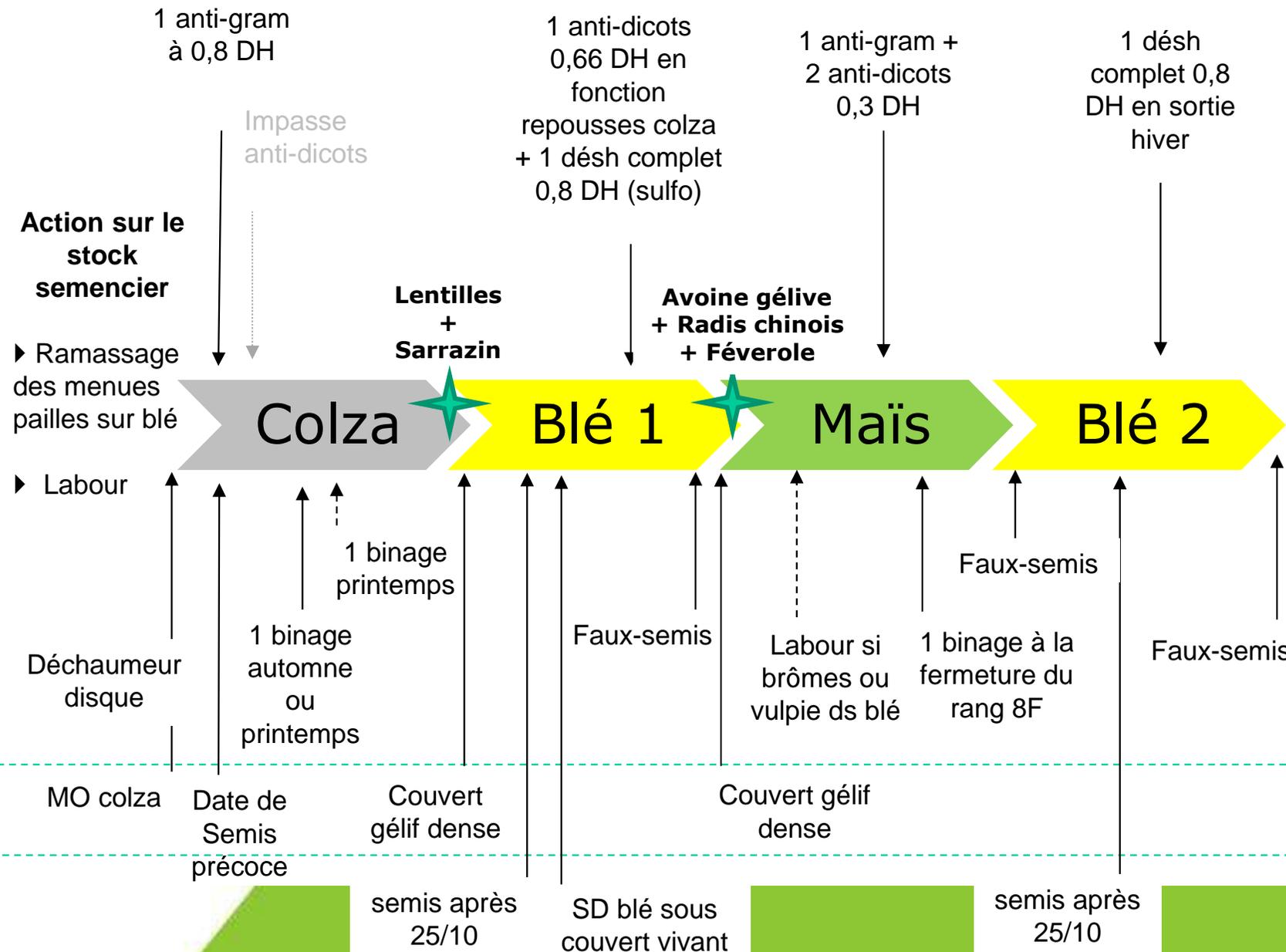


Schéma décisionnel / adventices



Lutte chimique

Résultats attendus par l'agriculteur

Pas de mauvaises herbes qui dépassent ou étouffent la culture et qui risque de pénaliser le rendement ou de compromettre le salissement des parcelles à terme. Céréales: intervenir en priorité sur pâturins, folles avoines, gaillets et vivaces.

Lutte physique

Atténuation

Schéma décisionnel / maladies

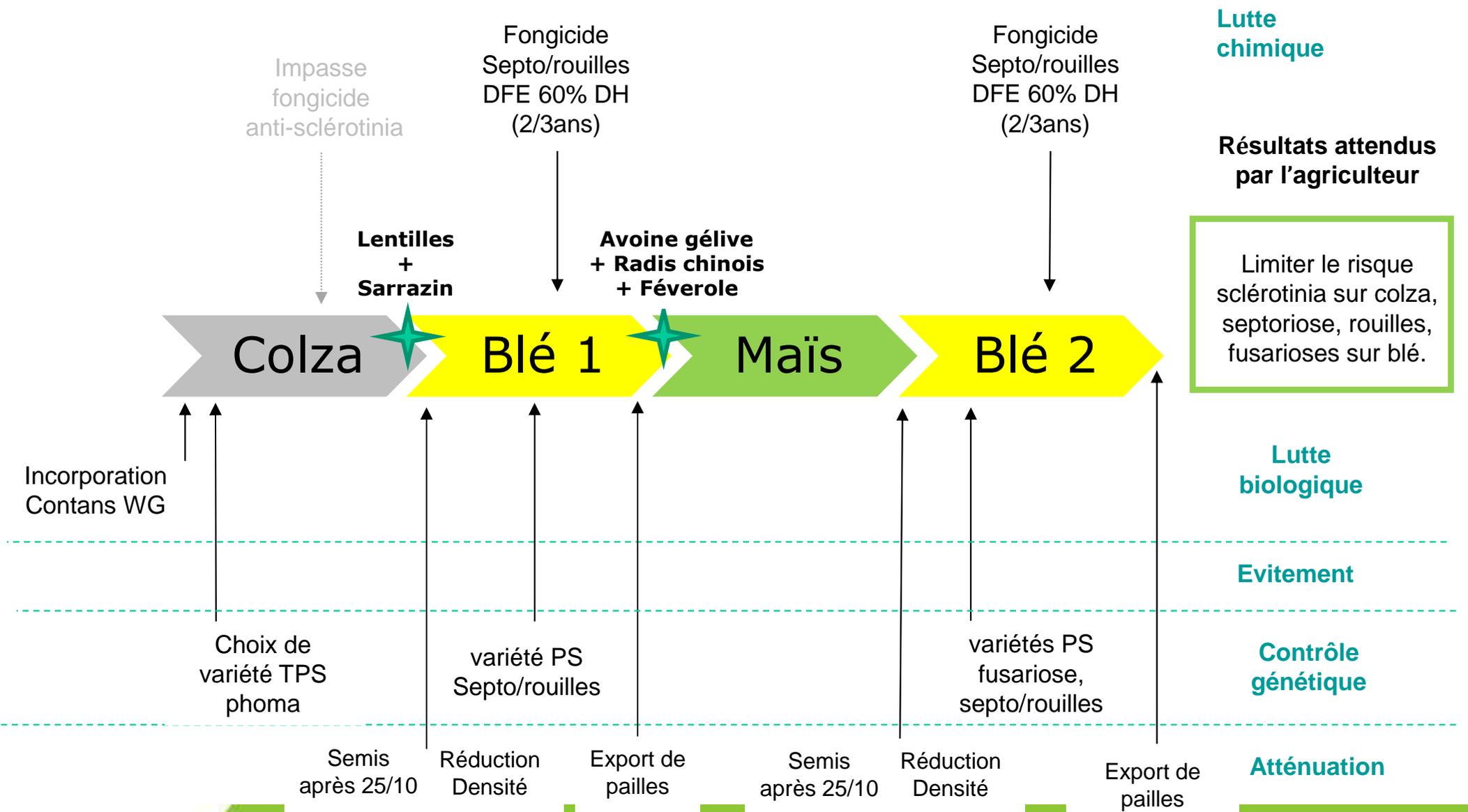


Schéma décisionnel / ravageurs



Lutte chimique

Résultats attendus par l'agriculteur

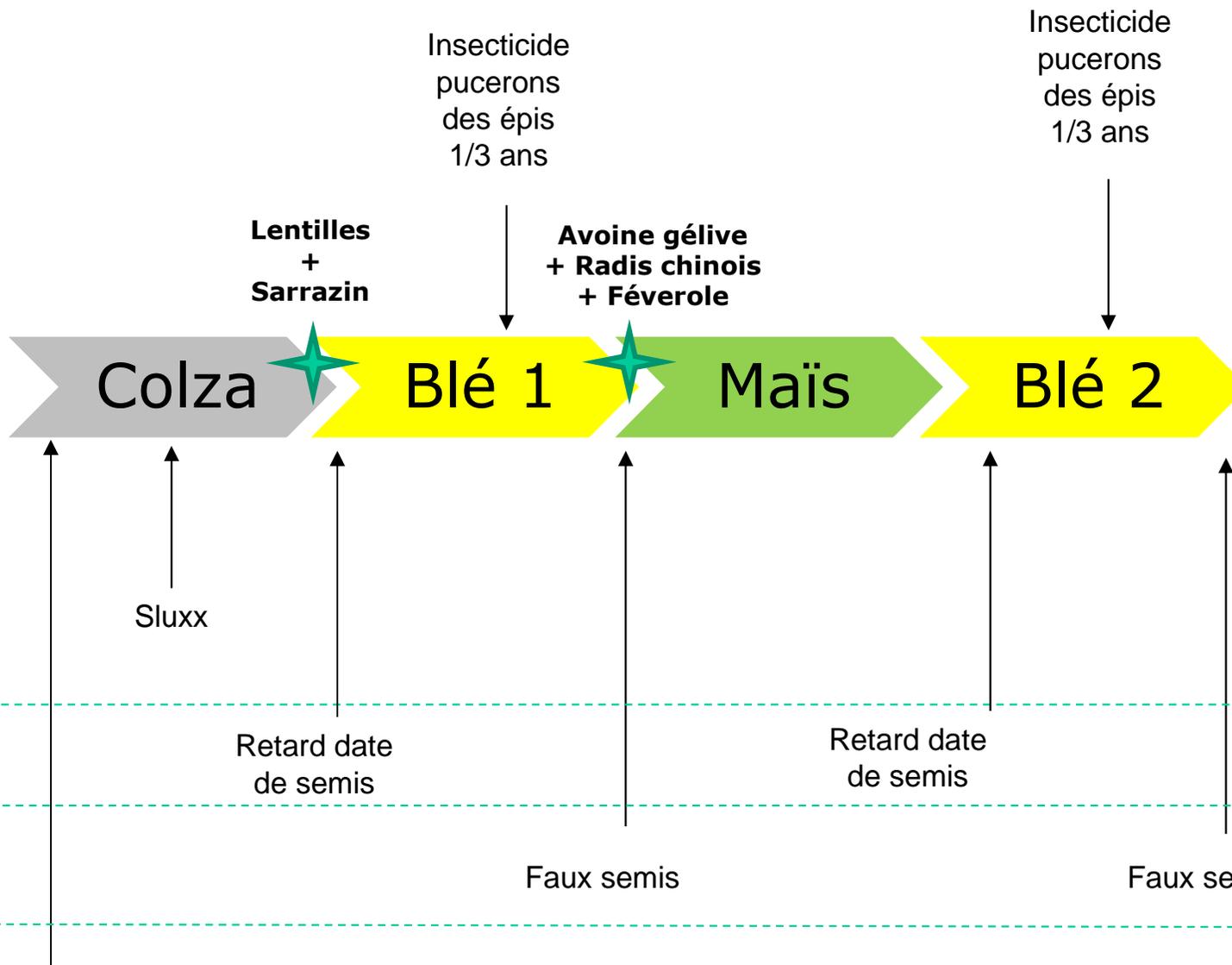
Sur céréales, éviter les dégâts de limaces et de pucerons des épis. Sur colza, éviter les dégâts de limaces et de charançon de la tige.

Lutte biologique

Evitement

Lutte physique

Atténuation



Mélange variété très précoce

Photos Sdci



Binage des colzas



Semis direct de blé sous couverts vivants



Ramassage des menues pailles

Résultats Sdci de 2010 à 2016



Les indicateurs présentés sont calculés par le logiciel Systerre (Arvalis).

Indicateurs environnementaux:

- IFT: indice de fréquence de traitement
- quantité de matières active (QMA) en g/ha
- consommation de carburant (l/ha)

Indicateurs technico-économiques:

- marges brutes et semi-nettes
- charges de mécanisation

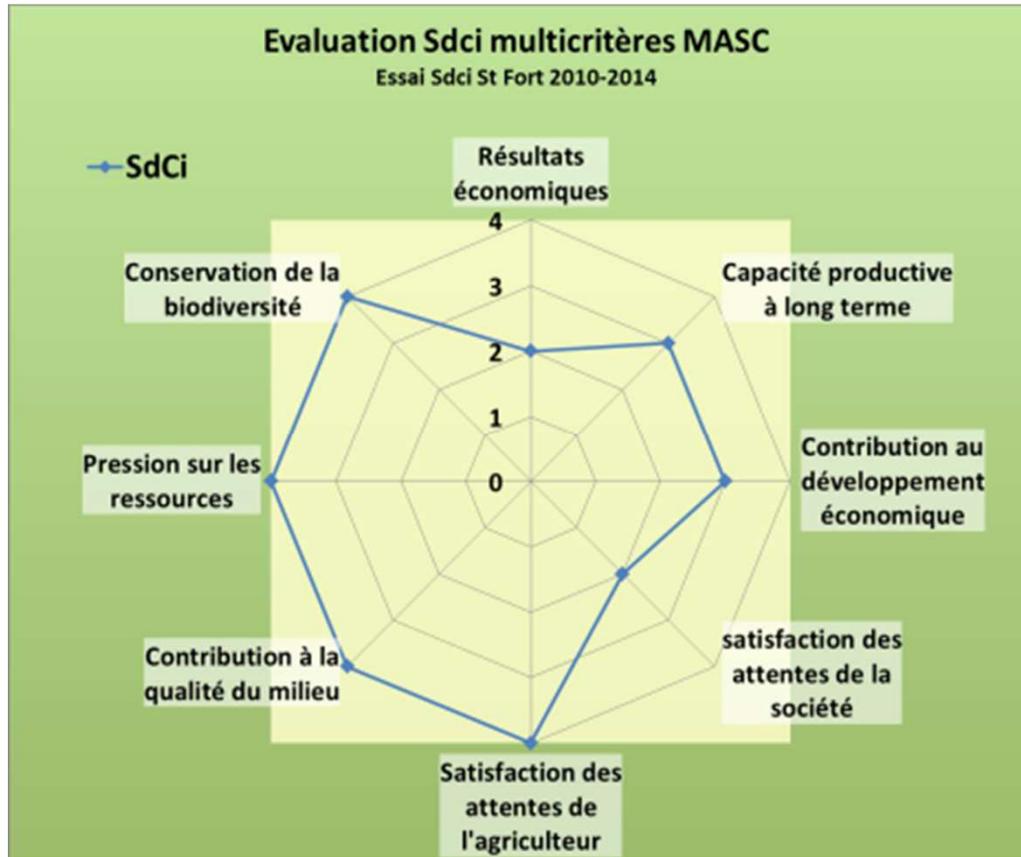
Indicateurs sociaux:

- temps de travail (heure/ha)

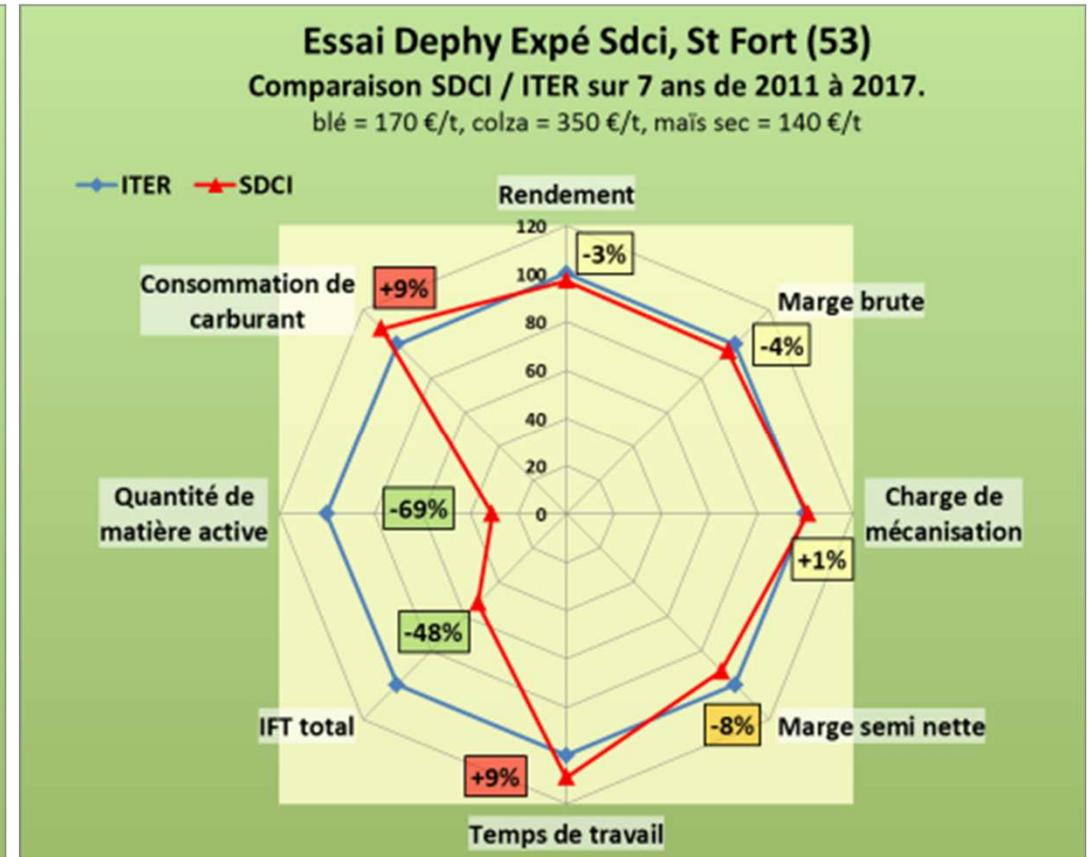
Historique du site expérimental de 2010 à 2017



Analyse multicritère MASC sur 1 rotation Sdci (2010 à 2014)



Comparatif Sdci / système référence Iter (2011 à 2017)



Bilan: baisse des marges, hausse du temps de travail et conso carburant + difficulté à maîtriser le salissement : **nécessité de diversifier la rotation !**

2^{ème} essai réduction



Essai Diverimpacts 2017-2021



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727482 (DiverIMPACTS)



Thématique du programme : **la diversification des cultures**

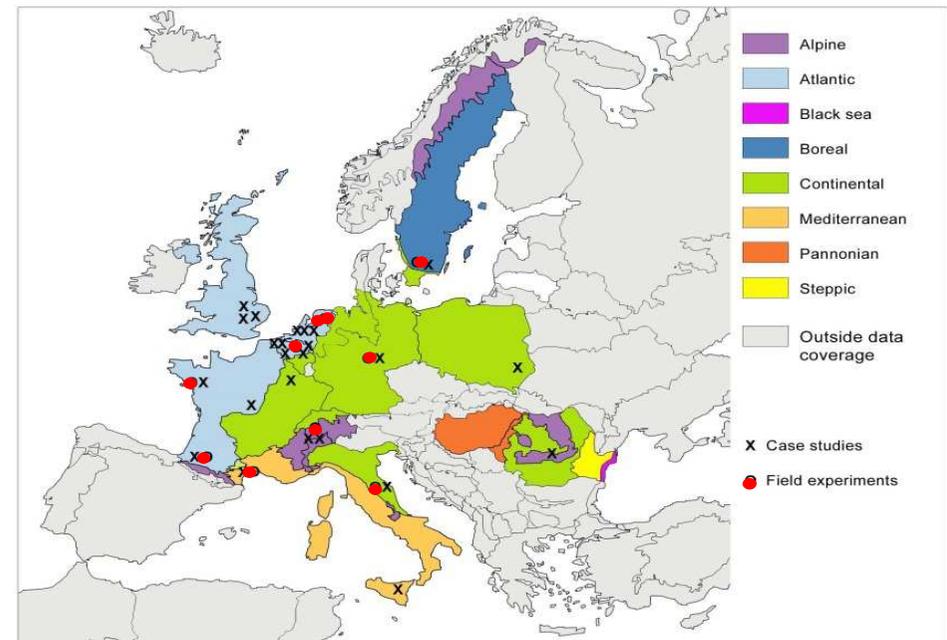
1^{ER} Objectifs:

- Estimer les performances de la diversification des cultures via les rotations, les associations de culture et les successions .

Réseau: 34 partenaires européen : **10 essais** (dont l'essai de St Fort) + **25 études de cas** multi-acteurs (transition vers plus de diversification).

Plus d'infos :

<https://www.diverimpacts.net>





Thématique et objectifs de l'expérimentation :

Le système diversifié testé dans l'expérimentation vise des objectifs forts en termes de diminution de recours aux intrants via une combinaison de leviers agronomiques:

- Réduction forte d'utilisation de produits phytosanitaires : -70% d'IFT /référence régionale et -50% d'IFT / système de référence.
- Maintien des marges et un temps de travail stable / référence.
- Point d'attention sur l'autonomie fourragère et protéique du système
- Evaluer l'impact de cette diversification sur l'état des cultures et en particulier sur la flore adventices



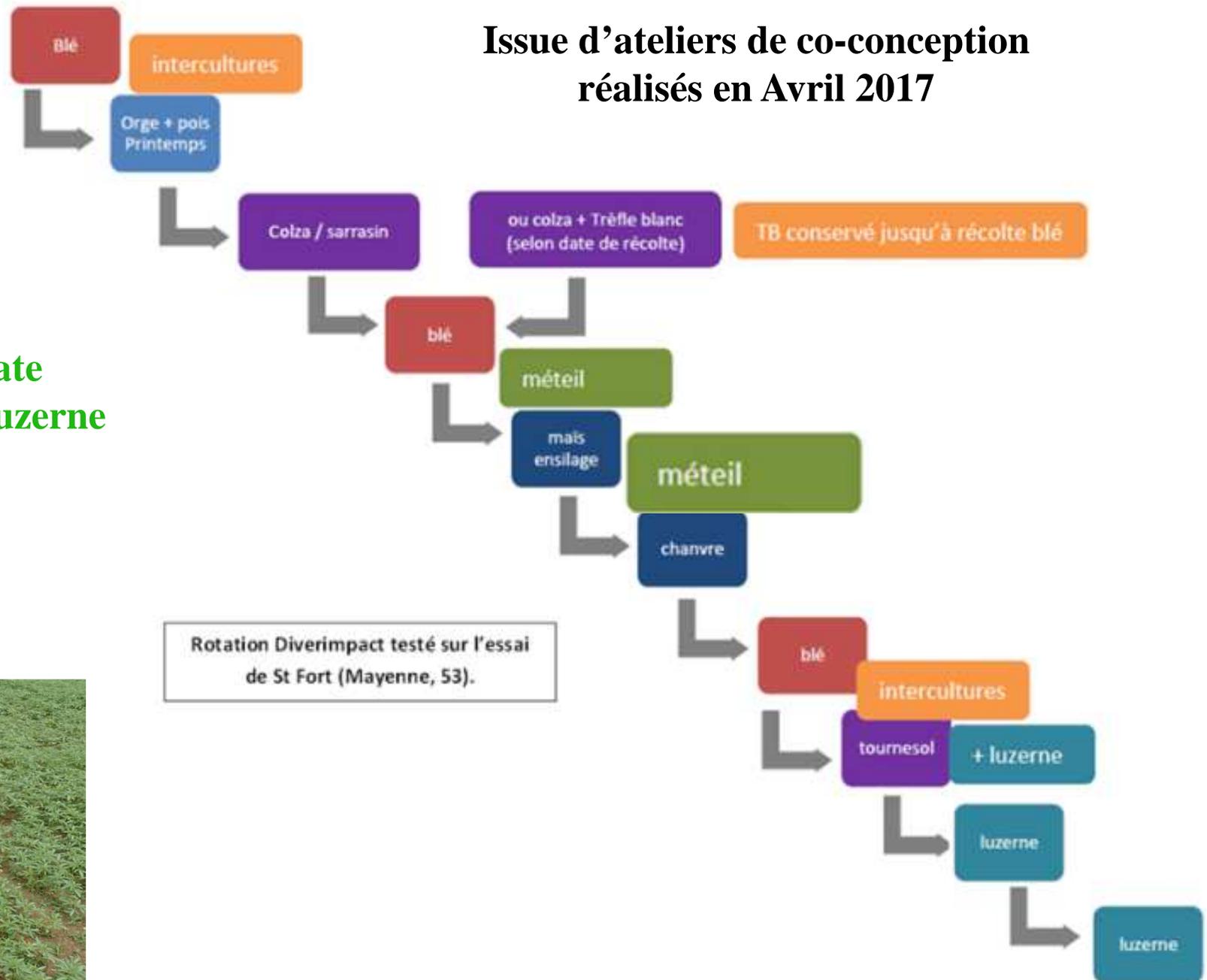
Rotation testée dans le SdC Diverimpacts



Issue d'ateliers de co-conception
réalisés en Avril 2017

Règles :

- **Zéro glyphosate**
- **x1 labour après luzerne**

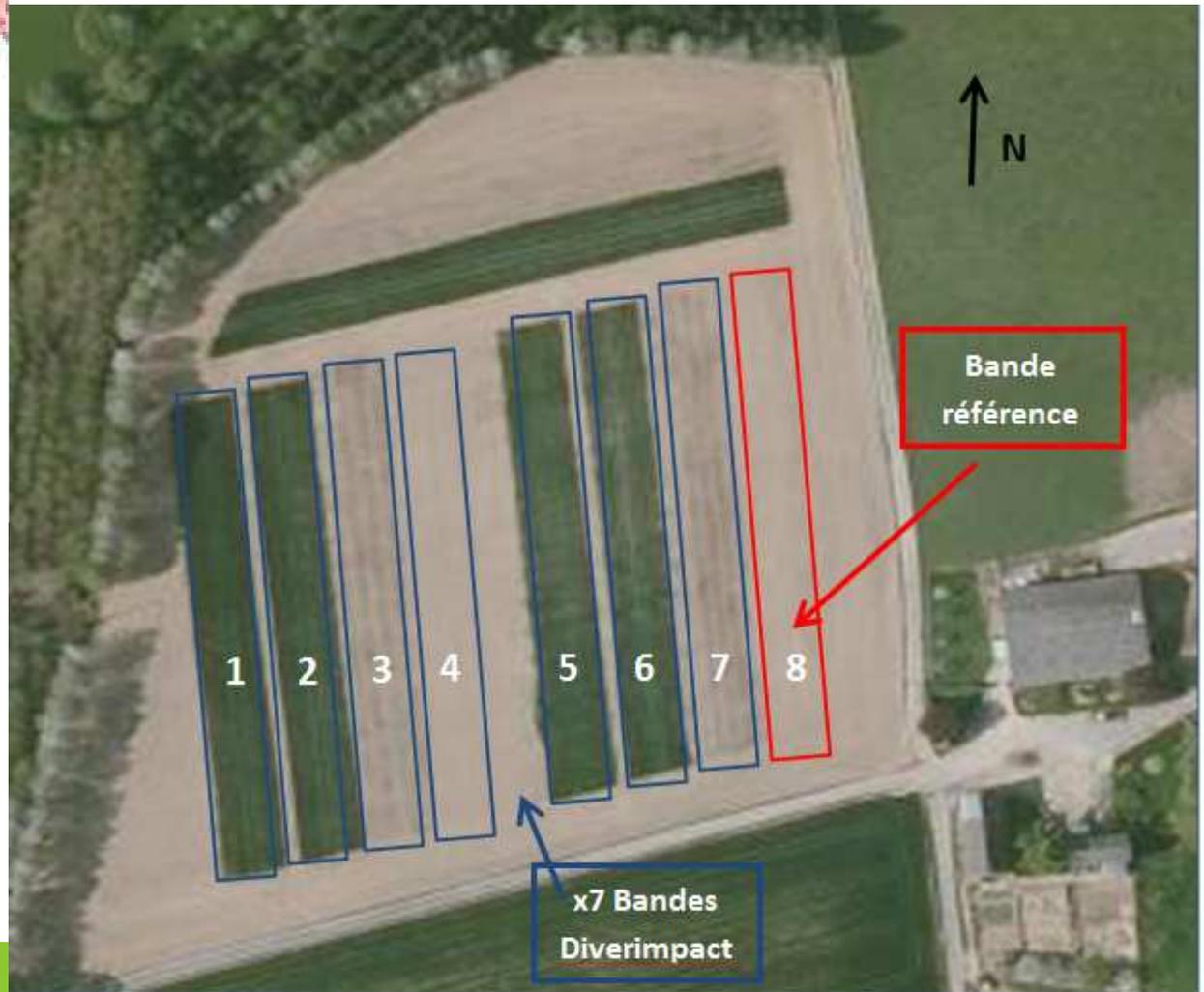


Dispositif (même parcelle que Sdci)



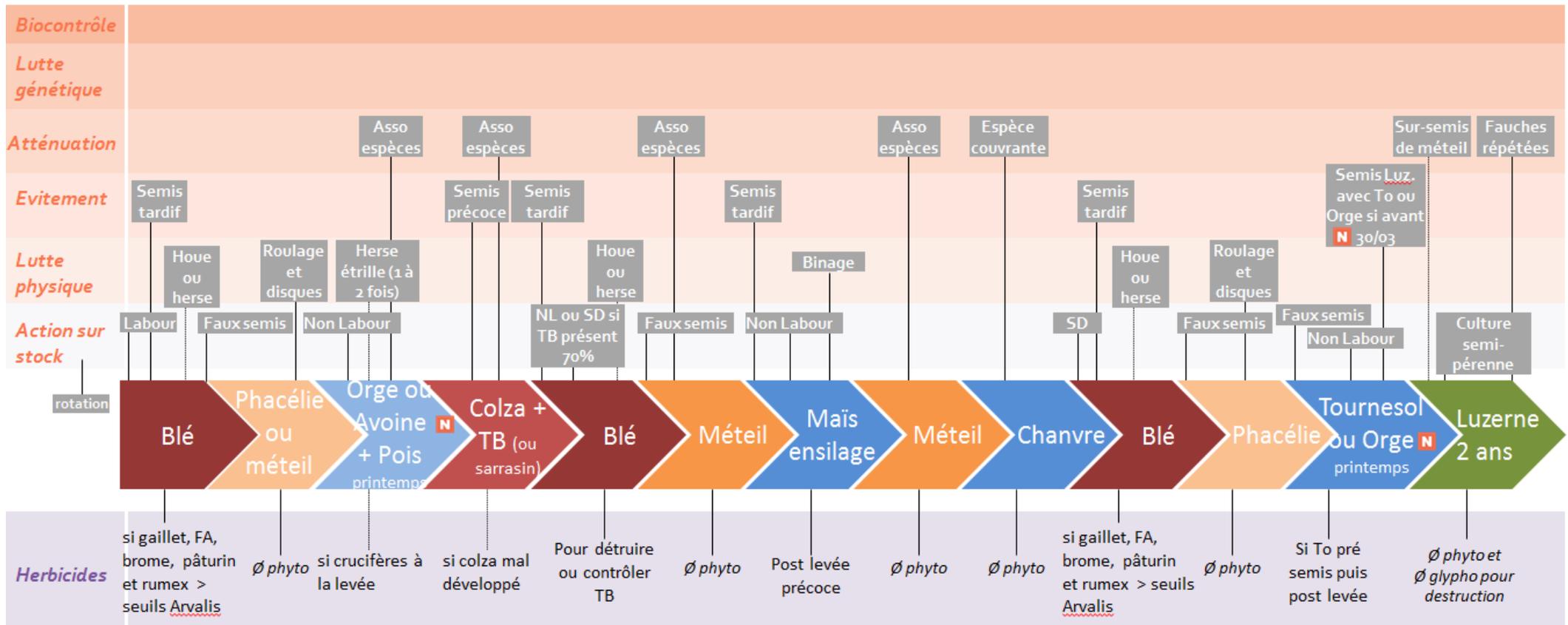
**Sol : Limon sableux sur schiste
40 à 60 cm, RU : 90 mm**

Non irrigué



Dispositif de l'essai : 8 bandes de 1200 m², numérotés de 1 à 8.





— Systématique
 Non systématique

N Ce qui a changé
~~Culture~~ Ce qui a été supprimé



	Bande 1	Bande 2	Bande 3	Bande 4	Bande 5	Bande 6	Bande 7	Bande 8
2018	Blé	Pois P	Tournesol + luzerne	Colza	Blé	Blé	Maïs	Colza
2019	Maïs	Blé *	luzerne	Blé	Tournesol + luzerne	Pois P	Chanvre	Blé
2020	Chanvre	Orge+ luzerne	luzerne	Maïs	luzerne	Colza	Pois P **	Maïs
2021	Blé	luzerne	Blé	Chanvre	luzerne	Blé	Colza	Blé
2022	Méteil + TV	luzerne	Pois P	Blé	luzerne	Maïs	Blé	Colza



Blé SD après chanvre



Exemple tournesol + luzerne (Inter cropping):



Nov 2017

Mai 2018

Juillet 2018

Mai 2019

Juillet 2019

Rendement moyen Tournesol = 10 q/ha. IFT H = 0.4; IFT HH = 1 (avec TS)

Rendement moyen Luzerne = 10.1 t MS/ha. IFT H = 0; IFT HH = 0





Problématique : salissement des luzernes pendant l'hiver

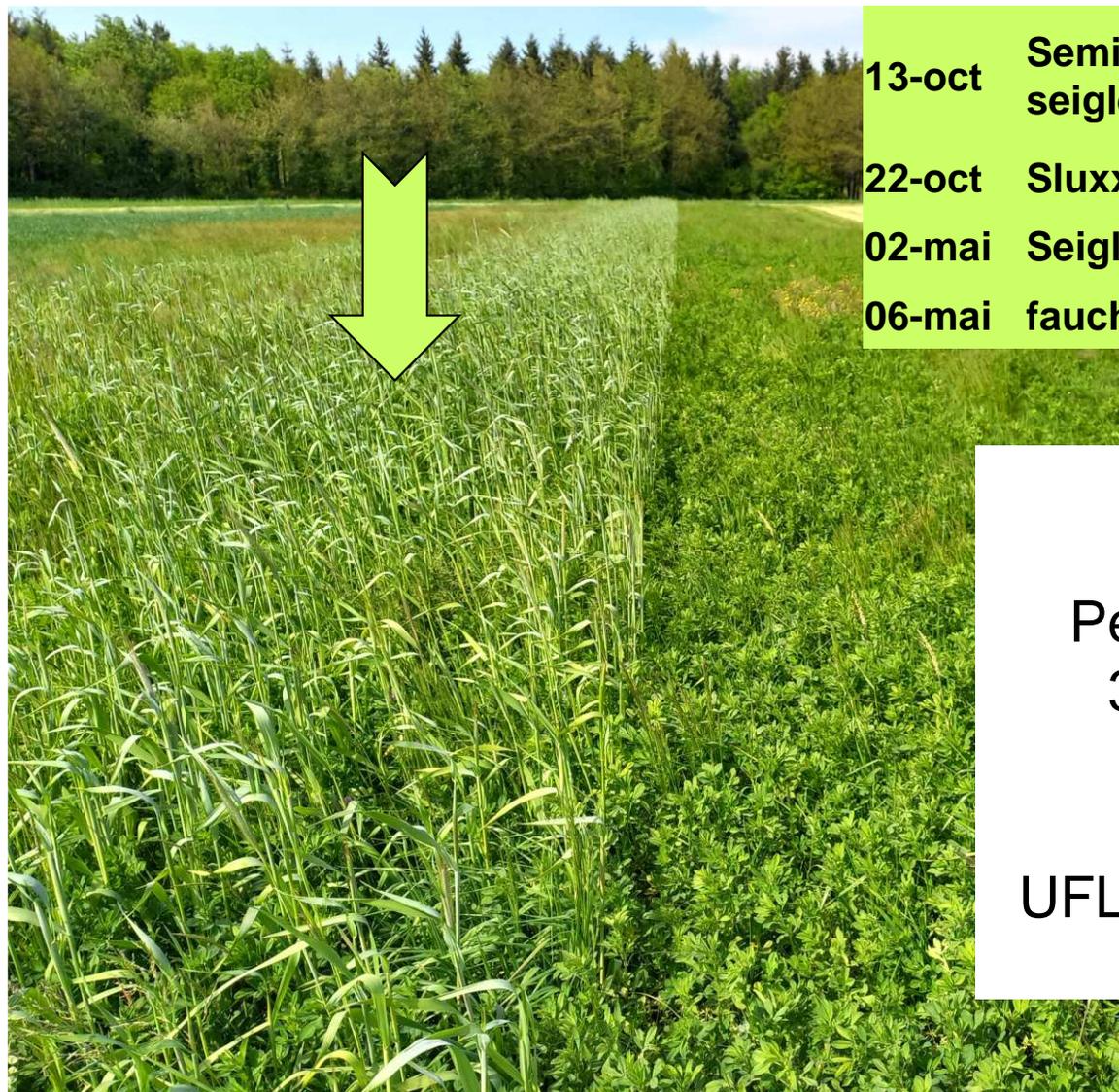
Test : semer un méteil pour occuper l'espace et concurrencer les adventices

13/10/2021 : Semis direct de méteil dans la luzerne,

seigle 54 kg/ha
+ vesce 12 kg/ha
+ Trèfle Incarnat 4 kg/ha



P5 : luzerne de 2019 + Surseme sur 1/2 bande



- 13-oct Semis direct unidrill
seigle 54 kg/ha + vesce 12 kg/ha + TI 4 kg/ha
- 22-oct Sluxx 7 kg/ha
- 02-mai Seigle en épi, hauteur 70 à 100 cm
- 06-mai fauche + autochargeuse

Pesée le 02/05/2022:

Pesée luzerne **avec** méteil :
3 kg/m² brut à 23.7% MS
soit **7.1 t MS/ha**

UFL=0.71; PDIN=66 ; MAT=120

P5 : luzerne de 2019 seule sur 1/2 bande



Pesée le 02/05/2022

Pesée luzerne **sans** méteil : 2 kg/m² brut à
22.3% MS soit **4.4 t MS/ha**

UFL=0.74; PDIN=80 ; MAT=146





Octobre 2018
Couvert phacélie
+ sarrasin

Avril 2019
Mélange avoine + pois
semé en mars sans
herbicide

Avril 2019
Passage de herse
étrille

Mai 2019

Rendement moyen Pois = 21 q/ha. IFT H = 0 ; IFT HH = 1 (avec TS)



Colza + trèfles puis blé



Novembre 2017

Juin 2018

Novembre 2018

Avril 2019

Semis colza + trèfle
blanc 4kg/ha

Semis SD ou TSL

Destruction chimique
du TB

Rendements moyen colza = 34 q/ha. IFT H = 0.4 ; IFT HH = 1.3 (avec TS)

Rendements moyen Blé = 68 q/ha. IFT H = 1 ; IFT HH = 1.2 (avec TS)



RDD colza et blé



Blé DiverIMPACTS

Septoriose et rouilles : limiter le développement des maladies les plus dommageables pour le blé

Autres maladies : impasse

Règle de déclenchement fongicide : rien avant stade DFE. Traitement si + de 40 % des F3 avec septoriose ou si présence rouilles. Sinon impasse.

Maladies

2018 = 1 fongicide à 40% de la dose

2019 = impasse

2020 = pas de blé

2021 = impasse

Chaque année: mélange de variétés peu sensibles aux maladies (semences fermières) et semis tardif

Pucerons des épis : déclenchement si 1 épi sur 2

Depuis 2018 = aucun insecticide

Ravageurs

Colza DiverIMPACTS

Sclérotinia : si pluie régulière annoncée pendant 1 semaine à la chute des pétales, traitement sinon impasse

Autres maladies : impasse

2018, 2020, 2021 = impasse

Limaces: seuil 5 limaces au m² en pré-semis. Du semis à la levée, 1 limaces par m²

Depuis 2018 = SluXX

2020 et 2021 = impasse

Aucune intervention sur altises, charançons du bourgeon terminal, pucerons verts et cendrés.

Depuis 2018 = aucun insecticide

Chaque année : mélange avec ES Alicia



Méteil avant maïs et chanvre



Maïs 1 binage



Novembre 2018
Semis avoine + vesce
mi-octobre

Mars 2019
Aucun phyto, zéro
fertilisation

Avril 2019
Fauche et enrubannage
MS MAT = 133 g/kg
et UFL = 0.99

Chanvre



Rendement moyen Méteil = 4.8 t MS/ha. IFT H = 0 ; IFT HH = 0

Rendement moyen Maïs = 11.5 t MS/ha. IFT H = 0.6 ; IFT HH = 1 (avec TS)

Rendement moyen Chanvre = 10.1 t MS/ha. IFT H = 0.6 ; IFT HH = 0



Juin

Chanvre semé en
mai sans phyto
avec 80 N/ha

Juillet

Pas
d'adventices

Septembre

Fauche puis andainage +
pressage en octobre

Novembre

SD blé dans les chaumes

Rendement moyen Chanvre = 10.2 t MS/ha. IFT H = 0 ; IFT HH = 0





➤ Résultats économiques

	Rendement	Total intrant €/ha	MARGES BRUTES	Charges méca	Marges semi nettes
Moyennes blé	6.8	206.3	1167.0	324.9	842.0
Moyennes pois	2.0	226.7	278.3	324.3	-46.0
Moyennes colza	3.4	309.1	1042.9	280.8	762.1
Moyennes blé	6.8	206.3	1167.0	324.9	842.0
Moyennes maïs	11.5	398.5	1031.3	561.6	469.7
Moyennes chanvre	10.2	358.0	1218.0	398.9	819.2
Moyennes blé	6.8	206.3	1167.0	324.9	842.0
Moyennes tournesol / orge P	1.0	166.7	158.8	392.8	-233.9
Moyennes luzerne 1	8.4	162.5	1349.5	332.3	1017.3
Moyennes luzerne 2	11.7	160.8	1952.4	387.2	1565.2
Colza	3.6	344.1	1095.9	290.4	805.5
Blé	8.7	380.8	1324.8	339.5	985.3
Maïs	12.6	423.0	648.0	495.6	152.4
Blé	8.7	380.8	1324.8	339.5	985.3

Prix retenu: blé 175; orge 160; colza 400; pois 195 ; tournesol 375; maïs 85; enrubannage luzerne 180; enrubannage méteil 155; paille chanvre 115



Résultats environnementaux (calculés avec Systemre®):

Essai St Fort (53) Récoltes 2018 à 2021	IFT Total	IFT Herbicide	IFT Hors Herbicide avec TS	Consommation Carburant totale (L/ha)	Consommation Carburant Hors ETA (L/ha)	Consommation Energie Primaire Totale (MJ/ha)	Emissions GES Totales (kgéqCO2/ha)	Production Energie Brute (MJ/ha)
Système DiverIMPACTS (10 ans)	1.25	0.44	0.80	131.8	57.9	9579	1429	148344
Système Référence (4 ans)	4.08	1.53	2.55	105.3	64.8	10365	2107	178337
DiverIMPACTS vs Référence	-69%	-71%	-68%	25%	-11%	-8%	-32%	-17%

- **Réduction des phytos très importante**, y compris sur les herbicides
- Récolte de la luzerne par une ETA (X3 coupes/an) = impact sur la consommation de carburant mais permet un **temps de travail réduit**.



➤ Résultats technico-économiques (calculés avec Systemre®) :

Essai St Fort (53) Récoltes 2018 à 2021	Produit brut + aides €/ha	Intrants €/ha	Marge brute + aides €/ha	Charges méca €/ha	Marges semi-nette (€/ha)
Système DiverIMPACTS (10 ans)	1293.3	240.1	1053.2	365.3	688.0
Système Référence (4 ans)	1480.6	382.2	1098.4	366.2	732.1
DiverIMPACTS vs Référence	-13%	-37%	-4%	0%	-6%

Sur Diverimpacts, moins de produit que SdC référence car rendements plus faible due notamment à la diminution des herbicides:

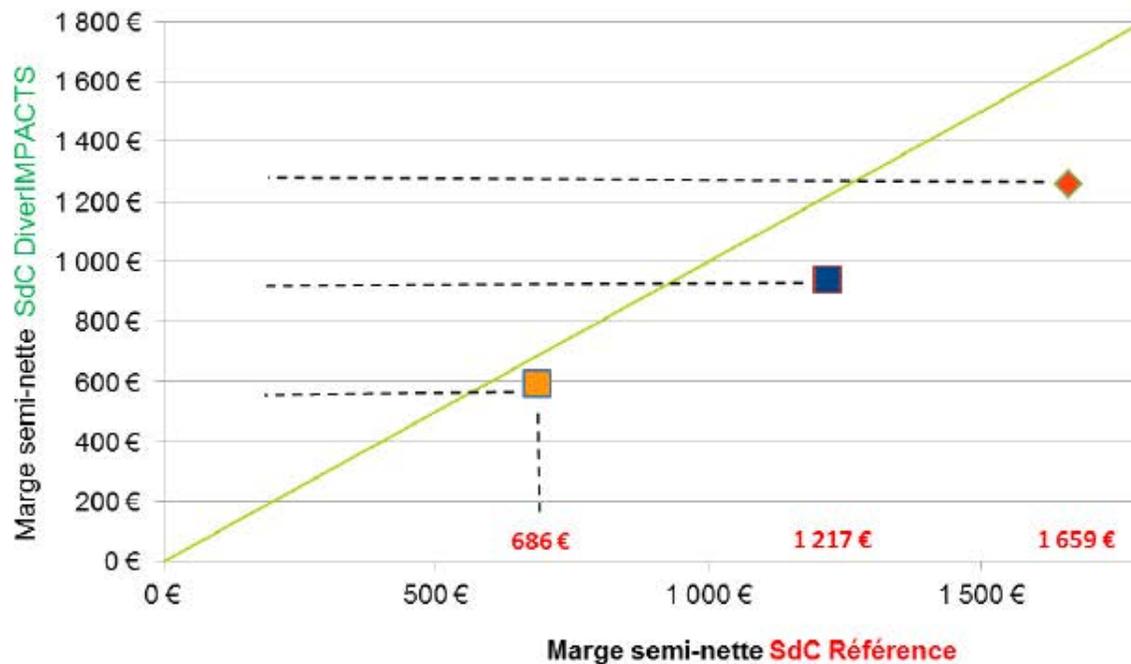
rendement colza -5.5%; rendement blé -22%, rendement maïs -8.8%

Objectif de **baisse d'intrants atteint et au final:**

Marges brutes Référence et DiverIMPACTS > Marges brutes références locales



Simulation marge avec 3 scénarios de prix



Blé: 175€/t, colza:400€/t
N: 300€/t ammo 33.5
Carburant : 0.8 €/l

Blé: 270€/t, colza:650€/t
N: 435€/t ammo 33.5
Carburant : 1.3 €/l

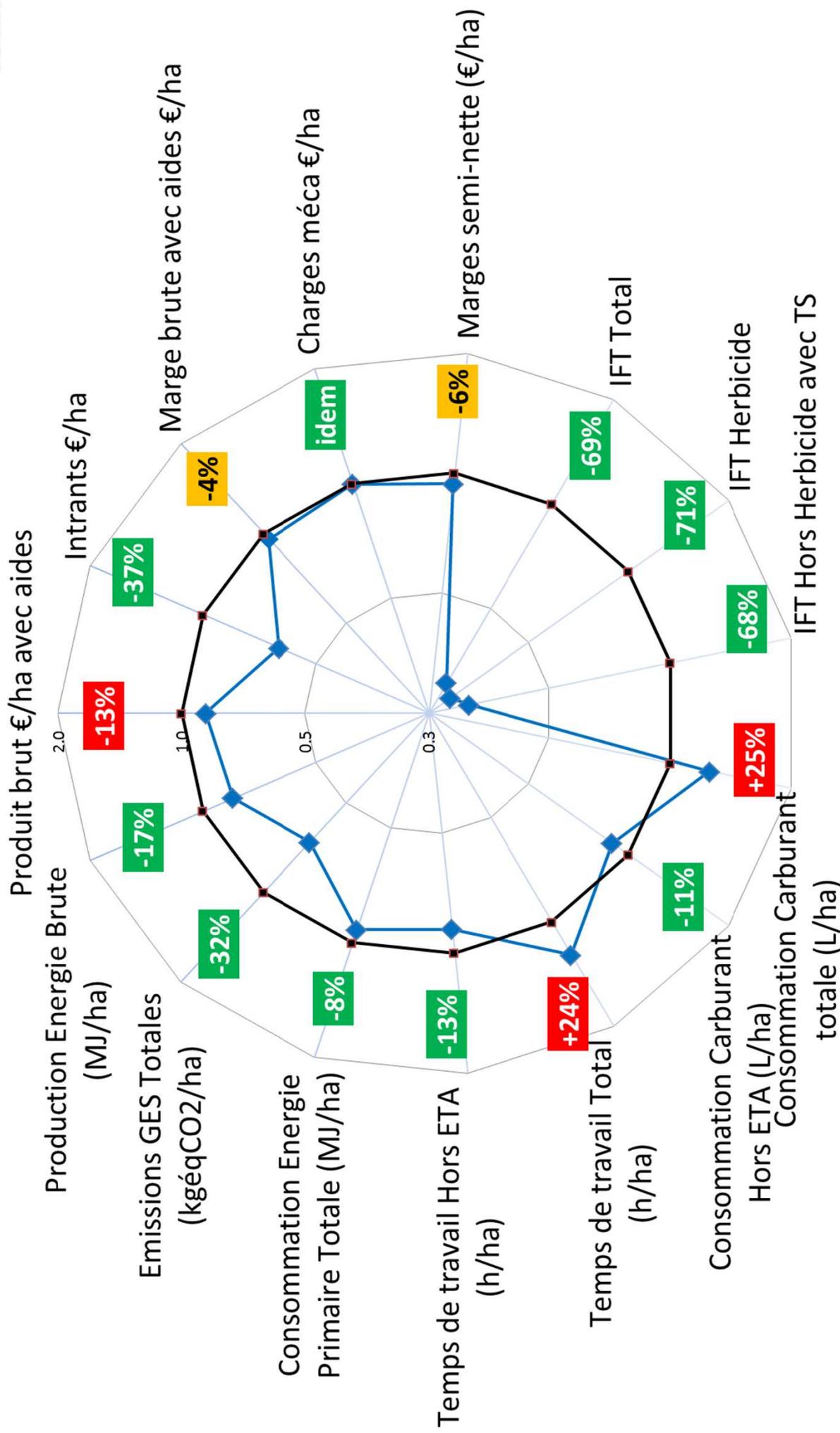
Blé: 340€/t, colza:880€/t
N: 950€/t ammo 33.5
Carburant : 1.8 €/l

■ Prix 2018 - 2021

■ Prix intermédiaire

◆ Prix 1er trimestre 2022

— axe



◆ Système Diverimpacts: rotation de 10 ans
 ■ Système standard: rotation de 4 ans



A améliorer:

L'implantation de luzerne sous couvert (tournesol ou orge de printemps)

Trop hétérogène ...

Installation de la luzerne sous tournesol, 2 années: **luzerne hétérogène**



Nov 2017

Couvert phacélie + sarrasin

Avril/ Mai

Semis Tournesol puis luzerne 20 kg/ha à la volée puis roulage avec herbicide

Juillet 2018

Récolte tournesol récolte 9 q/ha @

IFT H = 0.5
IFT HH = 1.0

Luzernière implantée en 2018 :
8.9 t MS/ha/an en moyenne

IFT H = 0.0
IFT HH = 0.0

La conduite du pois de printemps sans herbicide

Pénalise le rendement ...

Association pois de printemps + orge, 3 années : **difficulté de gestion des adventices**



Couvert phacélie + sarrasin détruit mécaniquement

Semis pois 90 gr/m² + orge 75 gr/m² en mars sans herbicide

Avril : passage de herse étrille

Récoltes: 17, 19 et 27 q/ha



Les réussites :

La succession du maïs et du chanvre avec à chaque interculture un méteil riche en azote

Méteils avant maïs et chanvre, 2 années:



Début octobre :
Semis avoine 50 kg/ha
+ vesce 50 kg/ha



Mars 2019
Aucun phyto,
zéro fertilisation



Avril 2019
Fauche et enrubannage
4.8 t MS/ha à 15% MS MAT = 133 g/kg et UFL = 0.99

La conduite du blé et du colza : résultats > références locales

Comparaison
essai/ref.
locales :

		IFT Total	IFT Herbicide	IFT Hors Herbicide avec TS	Intrants €/ha	Marges brutes €/ha
Blé	Moy SdC DiverIMPACTS 2019 et 2021	2.2	1.0	1.2	206	1 309
	Moy SdC référence 2019 et 2021	4.5	1.9	2.6	380	1 325
	Moy Données CER 2019 et 2021	5.2*	1.7*	3.5*	410	920
Colza	SdC DiverIMPACTS 2018	2.6	0.2	2	303	773
	SdC référence 2018	4.6	0.6	4	344	1 096
	Données CER 2018	6.1*	1.6*	4.5*	412	598

* BV OUDON chiffre 2016

La suite de Diverimpacts, 2022 -2027



Action 1 – Acquisition de références sur le système diversifié

Action 2 –
Evaluation
de
l'évolution
du
salissement

Action 3 –
Evaluation
de
l'évolution
de la fertilité
des sols et
du stockage
de Carbone

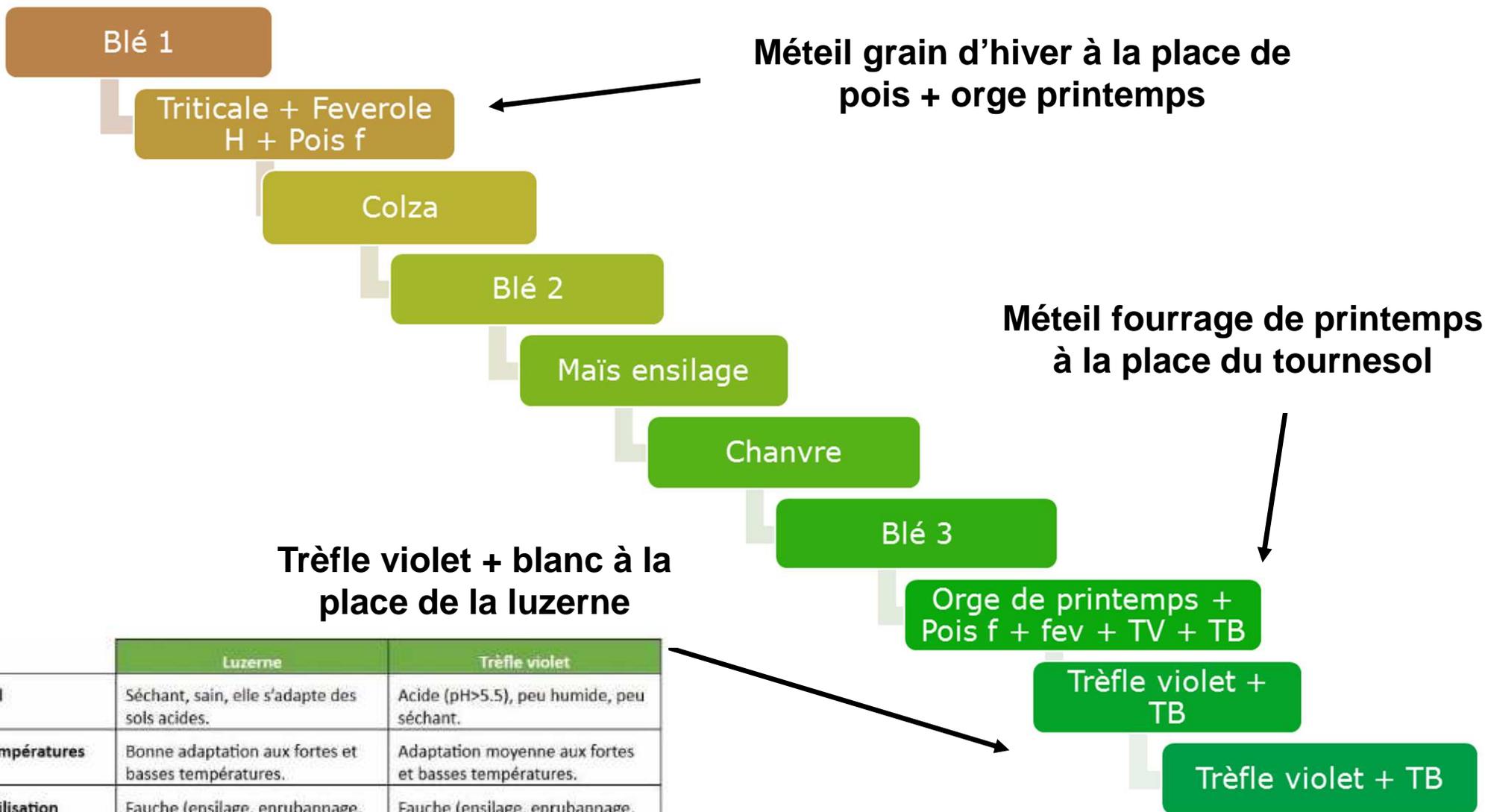
Action 4 –
Evaluation
de la
dynamique
de l'azote
dans le
système

Action 5 –
Insertion
dans les
systèmes
d'élevage



Action 6 – Valorisation et transfert dans le conseil et la formation

Modification de la rotation sur l'essai



Trèfle violet + blanc à la place de la luzerne

	Luzerne	Trèfle violet
Sol	Séchant, sain, elle s'adapte des sols acides.	Acide (pH>5.5), peu humide, peu séchant.
Températures	Bonne adaptation aux fortes et basses températures.	Adaptation moyenne aux fortes et basses températures.
Utilisation	Fauche (ensilage, enrubannage, foin, déshydratée) Pâturage possible sous certaines conditions.	Fauche (ensilage, enrubannage, foin). Pâturage possible sous certaines conditions.
Pérennité	5 ans	2 ans