

# Effet de leviers de diversification sur la rentabilité et la multiperformance des systèmes de culture

Nathalie BIGONNEAU

Directrice de région

19 décembre 2024

Orléans, 19.12.2024

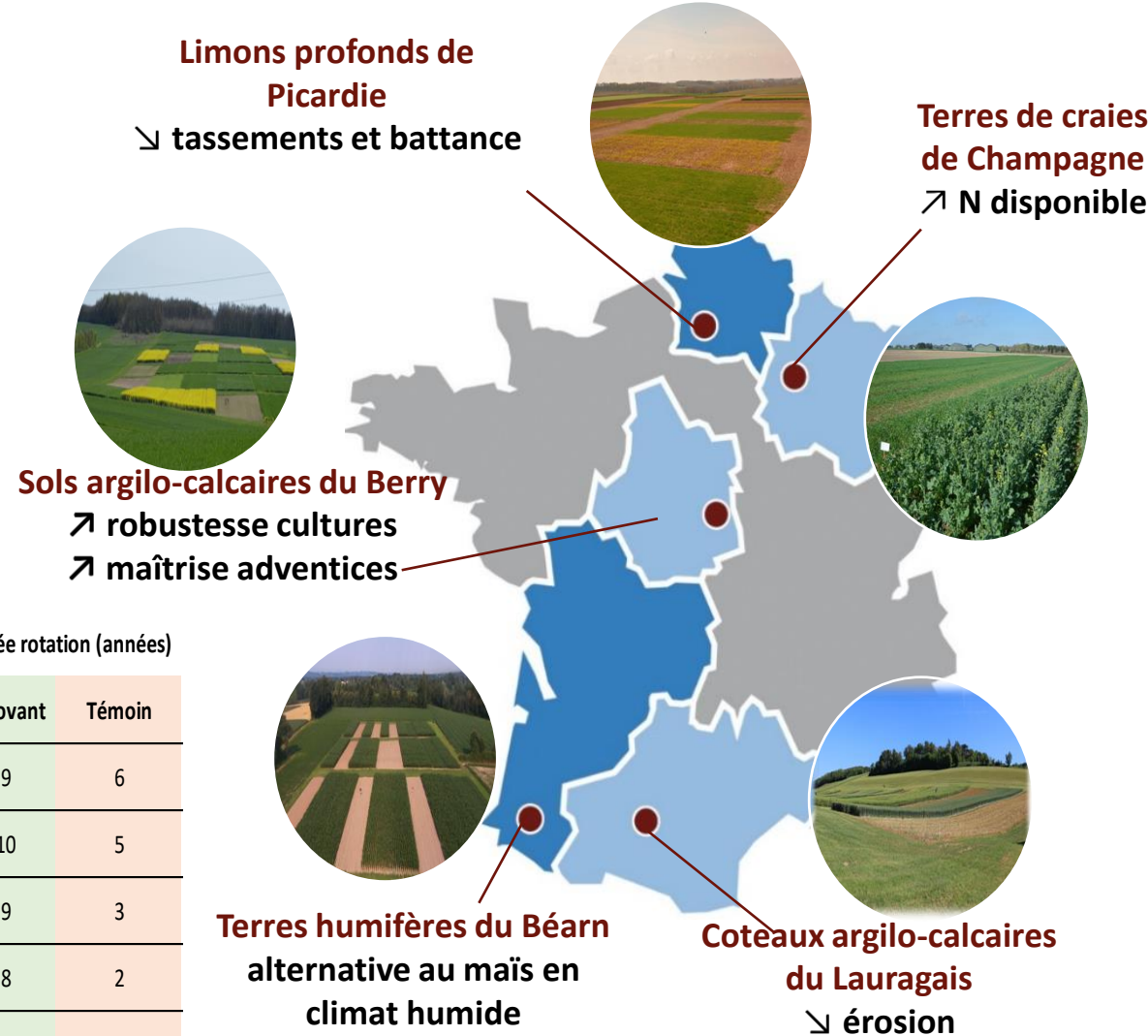


Parcelles de 5 à 10 ha

Sur chaque site :

- Système témoin / système(s) innovant(s)
- Toutes les cultures présentes tous les ans
- 2-3 répétitions spatiales

Site	Cultures de vente		Durée rotation (années)	
	Innovant	Témoin	Innovant	Témoin
Picardie	Betterave - BTH - Légumineuses - Maïs - Colza - Pomme de terre	BTH - Pomme de terre - Colza ou légumineuse ou tournesol - Betterave	9	6
Champagne	BTH - Colza - Orge printemps - Betterave - Pois hiver - Chanvre ou Colza ou Tournesol	BTH - Orge printemps - Betterave - Colza	10	5
Berry	Lentille - Blé dur - Colza - BTH - Tournesol - Pois hiver - Orge hiver ou Millet	Colza ou tournesol - BTH - Orge hiver	9	3
Lauragais	Colza ou Pois chiche - Blé dur ou Orge hiver - CIVE + Sorgho - Pois hiver - Tournesol - BTH	Blé dur - Tournesol	8	2
Béarn 01	CIVE + Maïs - Soja	Maïs	2	1
Béarn 02	Maïs - Soja ou Orge hiver - Colza ou BTH + sorgho		3	



# La multiperformance reste un défi

Thématique	Indicateur	Objectif / témoin	Résultats (moy 2017-2023)	Effet système	Effet année
Technique	N min (kg/ha)	-20%	-22%	X	X
	IFT	-50%	-10%	-	X
Environnement	GES (t eq.CO2/ha)	-20%	-21%	X	X
	NRJ consommée (MJ/ha)	-20%	-15%	X	X
Productivité	Production NRJ (MJ/ha)	≥	-20%	X	X
Rentabilité	Marge directe avec aides (€/ha)	≥	-31%	X	X

X : significatif ( $\alpha = 0.05$ )

Analyse statistique : Modèle linéaire mixte – Longis et al. 2024

		Innovant vs. Témoin					
		Pic	Cha	Ber	Lau	Béa01	Béa02
N total Consommation énergie Emissions GES	N total	-10%	-25%	-32%	-25%	-34%	-19%
	Consommation énergie	-20%	-12%	-20%	-1%	-23%	-15%
	Emissions GES	-18%	-19%	-27%	-19%	-28%	-14%
		Innovant vs. Témoin					
		Pic	Cha	Ber	Lau	Béa01	Béa02
IFT	IFT	-22%	-7%	-24%	21%	-28%	-3%
		Innovant vs. Témoin					
		Pic	Cha	Ber	Lau	Béa01	Béa02
Production d'énergie brute	Production d'énergie brute	-23%	-7%	-20%	-7%	0%	-25%
	Marge directe avec aides	-35%	-34%	-9%	-36%	17%	-30%

# Après 9 ans sur 5 sites Syppre :

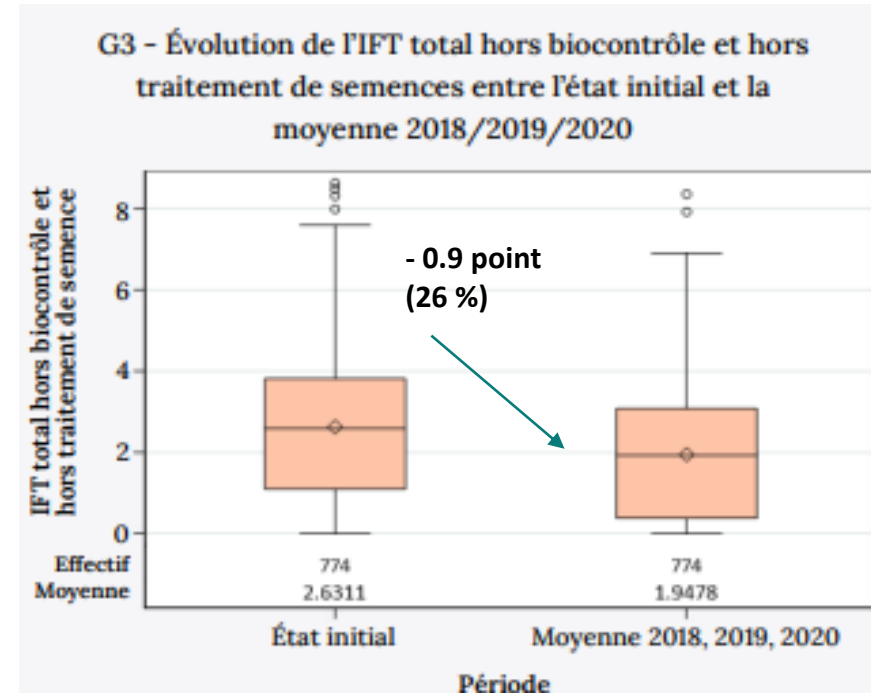
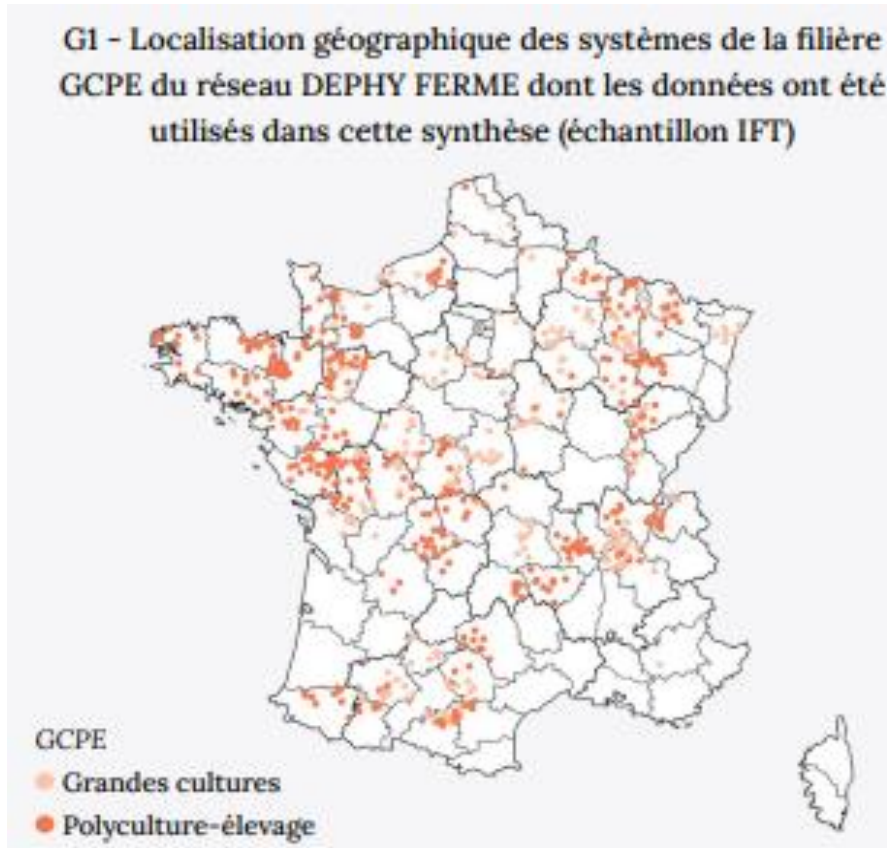
- Les systèmes diversifiés selon Syppre réduisent en moyenne l'usage des intrants :

- Moins d'azote minéral apporté et amélioration des indicateurs environnementaux NRJ et GES.
- Moins d'IFT mais avec des situations contrastées.

Les systèmes innovants sont productifs et rentables, mais n'atteignent pas les performances des systèmes témoins ;

- Pas d'amélioration tendancielle des systèmes innovants par rapport aux témoins
- La diversification est un levier à raisonner au cas par cas - pas de recette prescriptive et nécessitant une adaptation continue pour limiter les antagonismes et améliorer les performances.
- Syppre apporte des enseignements techniques intéressants avec des séquences de cultures prometteuses.
- Des freins restent à lever en dehors des parcelles : Prix, aides, structuration filières, génétique.

# Réseau DEPHY FERME - Filière GC & PE



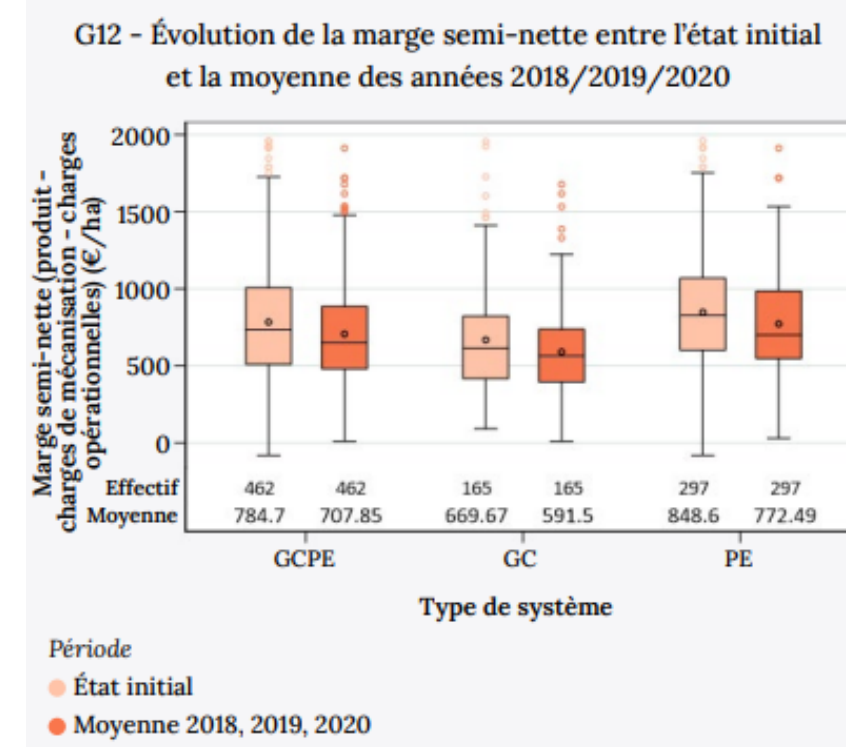
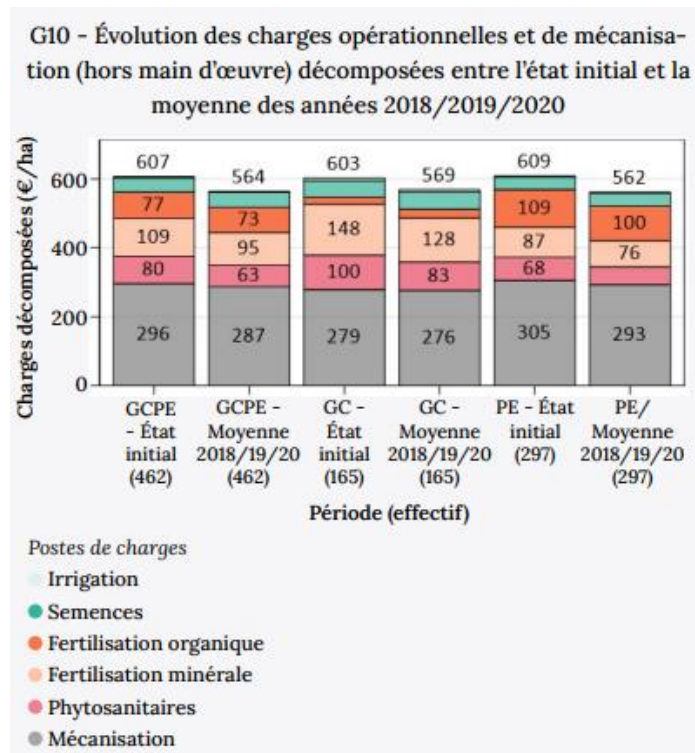
63 % des systèmes réduisent l'IFT

- 774 systèmes de culture : 303 systèmes en grandes cultures et 471 en polyculture-élevage ;
- Céréales à paille représentent 50% de l'assolement moyen dans le réseau DEPHY vs. 70% environ moyenne FR ;
- Pas de prairies permanentes ;
- Démarche volontaire, non guidée, de réduction des phytos.

Source : DEPHY 2024., Fermes du réseau DEPHY : 10 ans de résultats

# Réseau DEPHY FERME - Filière GC & PE

## Marge semi-nette en baisse malgré la diminution des charges

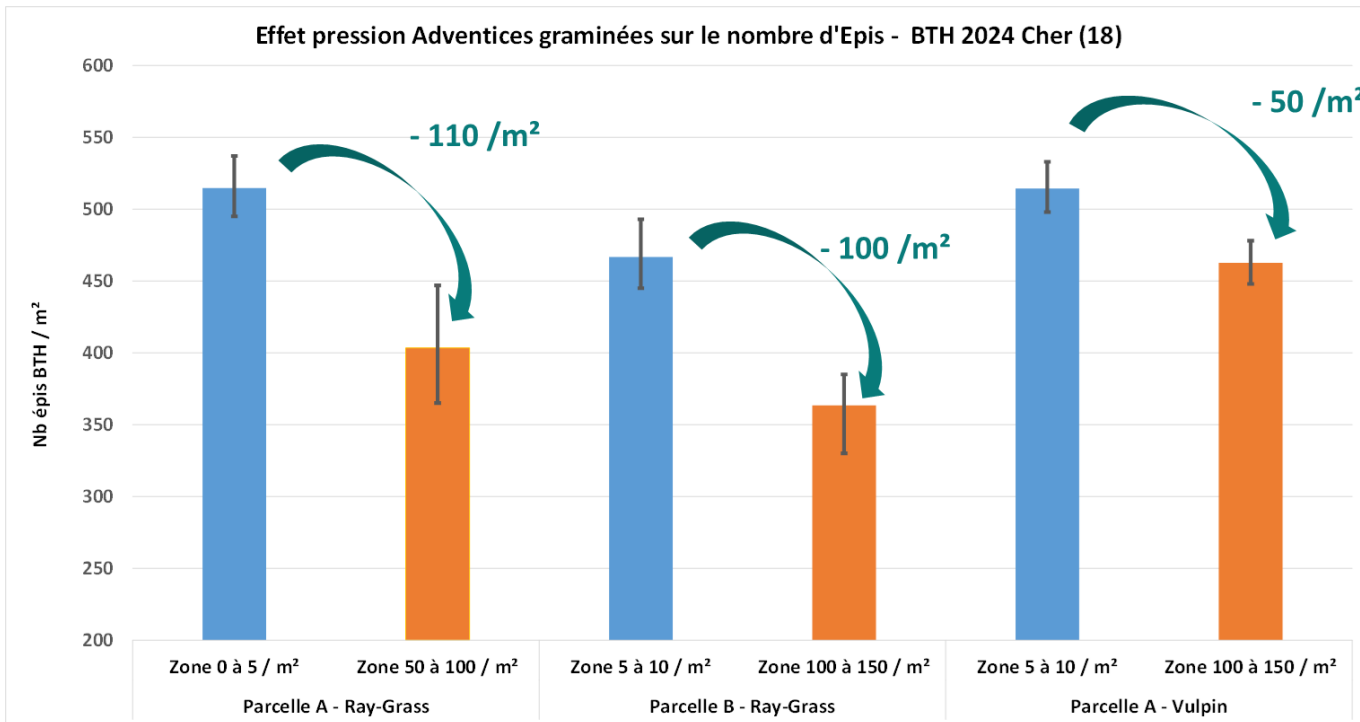


- Baisse générale des charges observée (7% tous systèmes confondus) :
  - Proviens principalement de deux postes : diminution des charges phytosanitaires (attendu), et charges fertilisation.
- Diminution de la marge semi-nette de 10% en moyenne :
  - À partir de 2013, une forte baisse est constatée dans les performances économiques des exploitations. Ainsi, pour les systèmes dont la marge semi-nette initiale est calculée entre 2009 et 2013, on constate une diminution importante (-18%) entre l'état initial et les années 2018-19-20. Pour les autres systèmes, dont la marge semi-nette initiale est calculée pour la moyenne des campagnes 2014-15-16, les résultats économiques restent stables (-3%).

# Préciser des objectifs dans la multi-performance : exemple de l'impact du salissement !

2 illustrations concrètes de l'impact en 2024: Cher (18) & Villiers le Bâcle (91)

/!\ ces niveaux d'infestations sont largement dépassés dans certains secteurs ...



Bilan	Désherbage « correct »	Désherbage « insuffisant »
Biomasse totale (tMS/ha)	16.6	12.9
Ratio Masse Adventices/Blé	15/100	80/100
Densité d'épis (épis/m <sup>2</sup> )	485	335
Rendement biologique (q/ha)	79	33
Estimation 20 à 50 pieds/m <sup>2</sup> de Ray-Grass sur la bande « désherbage insuffisant »		



=> Grand plan PARSADA :  
GRAMICIBLE - GRAMICOMBI - PARAD

# Le dispositif Cap du futur à Boigneville (91)

**Objectif général :**

**Gérer les ray-grass résistants tout en restant rentable, avec des productions de qualité et en limitant sa dépendance aux produits phytosanitaires et à l'eau**

Depuis 2016, 47 ha dédiés sur la ferme  
ARVALIS de Boigneville (sud 91)

Tous les termes de la rotation présents tous  
les ans

**Objectifs en termes de résultats:**

- Être rentable
- Accéder à des débouchés de qualité pour répondre aux marchés régionaux
- Gérer les adventices annuelles et vivaces
- Limiter la dépendance aux produits phytosanitaires





# Le dispositif Cap du futur

Rendement moyen 2017-2023 sauf  
tournesol : 2020-2023

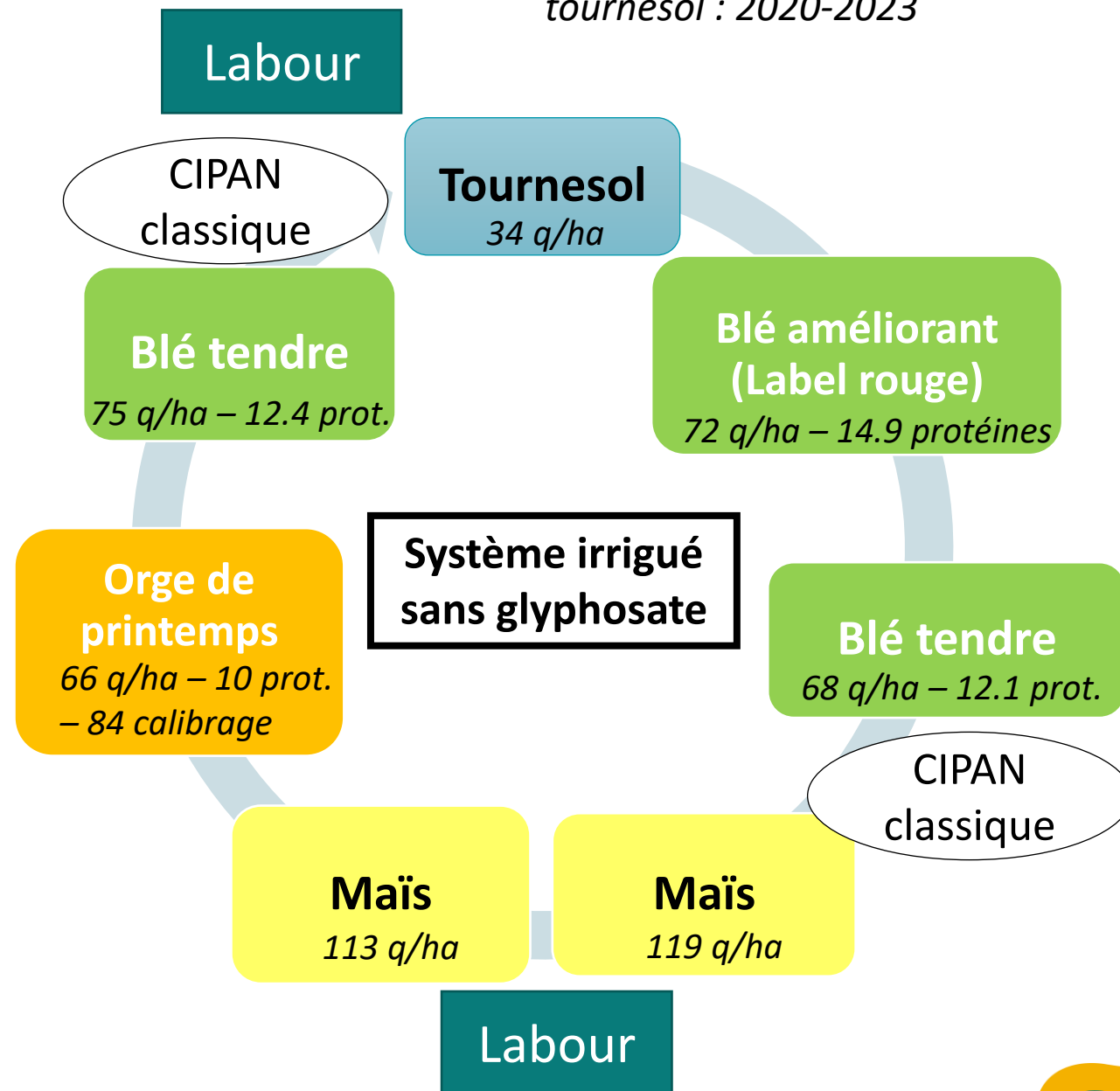
En 2016, volonté d'étudier un système sans glyphosate : avenir de la substance active en discussion à la création du dispositif

Le tournesol actuel a été :

- du chanvre : Récoltes 2017-2018-2019
- une jachère de trèfle : Récolte 2020

Le chanvre a montré un intérêt sur la gestion des adventices mais des difficultés locales nous ont obligé à l'abandonner.

La jachère de trèfle a permis de « nettoyer » la parcelle mais son impact économique était trop fort.



# Rendements réalisés (q/ha) CAP

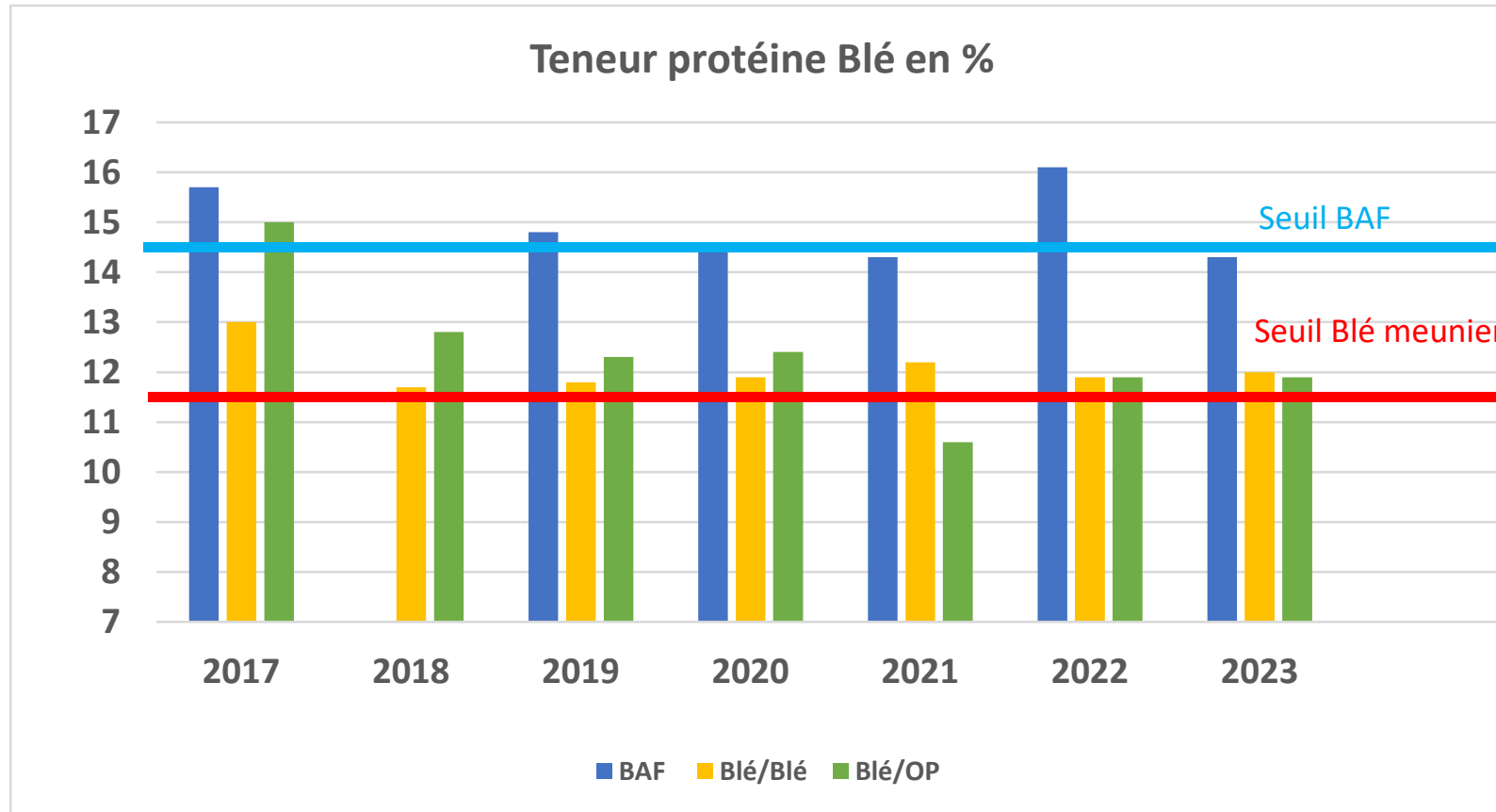
Année	Mais 1	Mais 2	OP	Blé d'orge	chanvre- chènevis	chanvre- paille tonne MS/ha	BAF	Blé de blé	Tournesol
2017	127	120	60	61	10	3	64	67	
2018	126	117	64	75	7	5		66	
2019	115	107	74	84	5 *	3	74	72	
2020	120	100	44	75			66	68	
2021	115	112	73	78			74	47	41
2022	116	123	70	74			72	89	26
2023	113	109	79	75			85	71	36
Moyenne 2017-2023	<b>119</b>	<b>113</b>	<b>66</b>	<b>75</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	<b>34</b>

\* Rendement estimé car la paille n'a pas été récoltée mais enfouie (problème de filière locale).

**Les rendements des cultures sont globalement satisfaisants, sauf le chanvre, en particulier le tonnage paille.**



# Qualité des blés CAP 2017-2023 : des résultats satisfaisants



BAF → 2017-2019 : Rebelde \_\_ 2020-2023 : Forcali (en contrat farine label rouge)

Blé/blé → 2017-2019 : Fructidor \_\_ 2020 : Tenor \_\_ 2021-2023 : Chevignon

Blé/OP → 2017 : Descartes \_\_ 2018-2020 : Sacramento \_\_ 2021-2022 : Winner \_\_ 2022-2023 : RGT Pactéo



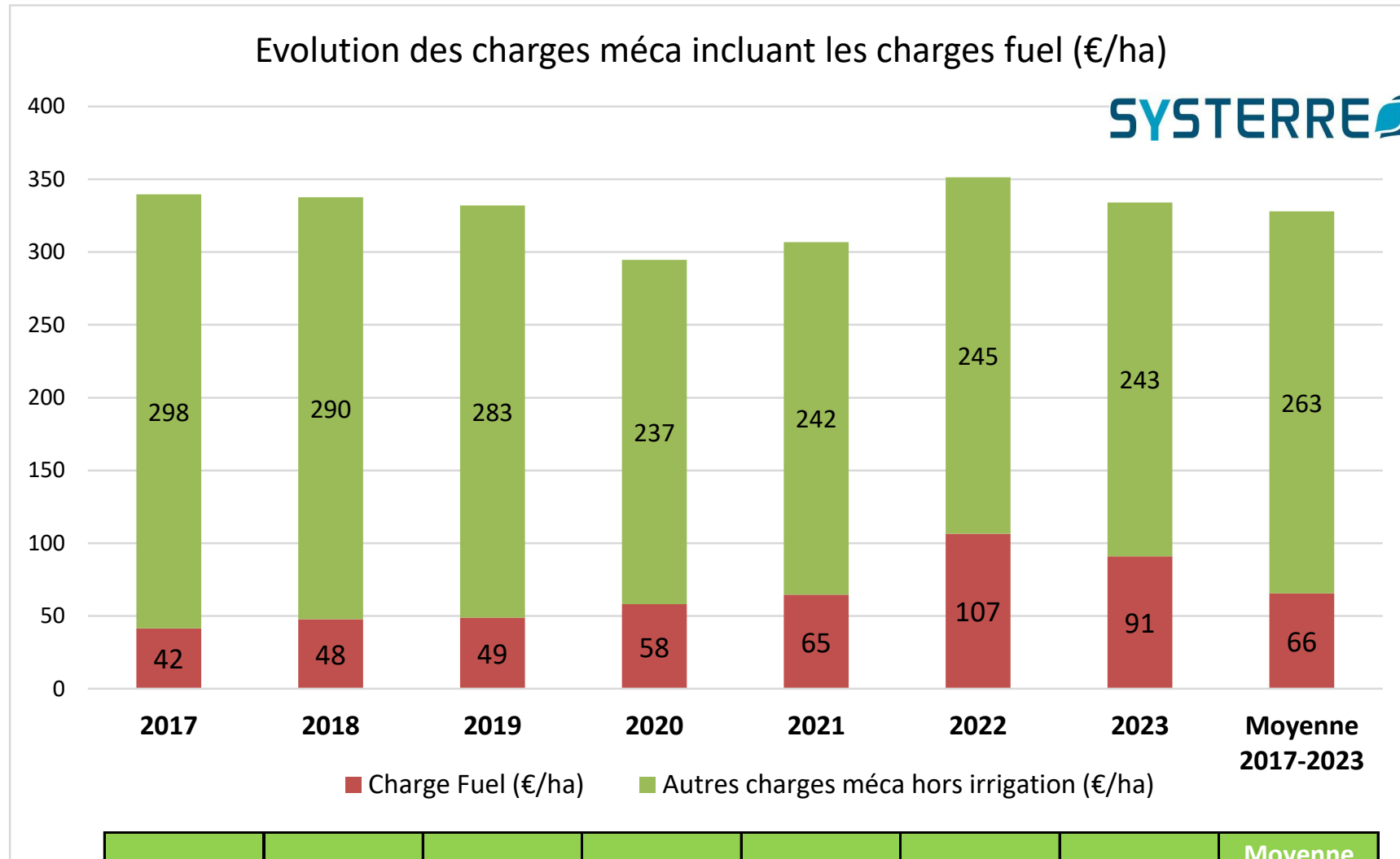
# Notes de satisfaction de Désherbage CAP 2017-2023

Des notes de satisfaction globalement bonnes avec des IFT maîtrisés,  
Il reste des zones très infestées (présence au début du projet) mais en regression.  
Principale problématique : Ray-grass résistant (Groupes HRAC 1 et 2).

Période 2017-2023	Chanvre / Trèfle (2020)	Tournesol	BAF	Blé	Mais	Mais	OP	Blé
2017	8		7.5	7	8	9	9	8
2018	10		8.5	8.5	9	8.5	9	8.5
2019	9.5		8.5	7.5	9	9.5	9	7.5
2020	3.5		7	8	9	9	10	9
2021		8.5	7	5	7	8.5	9.5	9
2022		4	7.5	7.5	8	7	9.5	7
2023		7	8.5	7	6.5	6	9.5	8
Moyenne par culture	7.8	6.5	7.8	7.2	8.1	8.2	9.4	8.1



# Focus sur les charges de mécanisation et le coût du fuel



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Moyenne 2017-2023
Coût du fuel (€/l)	0.54	0.62	0.70	0.70	0.77	1.2	1	1



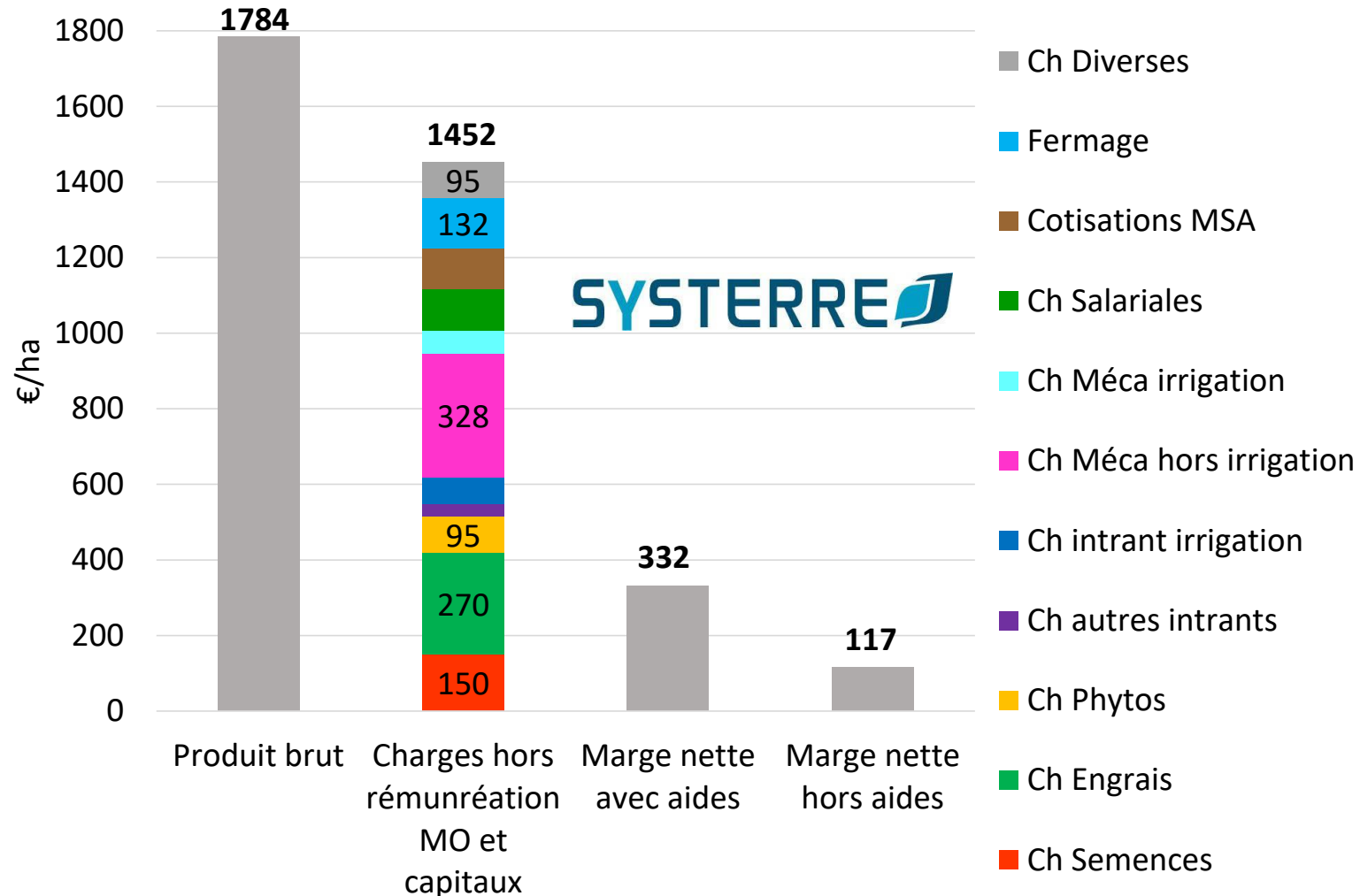
# Comparaison coût de production vs prix de vente 2017-2023

Culture	Indicateur	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Nb d'années avec Prix>CP	MOYENNE
BAF de chanvre	Coût de Production Complet (€/t)	177		158	166	193	222	231		191
	Prix de vente (€/t)	193		167	220	275	311	327		249
	Prix de vente - CP	16	0	9	54	82	89	96	7/7	58
Blé de blé	Coût de Production Complet (€/t)	191	185	147	176	306	184	246		205
	Prix de vente (€/t)	143	175	147	170	215	246	200		185
	Prix de vente - CP	-48	-10	0	-6	-91	62	-46	2/7	-20
Mais 1	Coût de Production Complet (€/t)	134	144	155	157	187	212	204		170
	Prix de vente (€/t)	125	153	135	156	208	310	182		181
	Prix de vente - CP	-9	9	-20	-1	21	98	-22	3/7	11
Mais 2	Coût de Production Complet (€/t)	129	142	169	169	186	188	220		172
	Prix de vente (€/t)	125	153	135	156	208	310	182		181
	Prix de vente - CP	-4	11	-34	-13	22	122	-38	3/7	9
OP de Mais	Coût de Production Complet (€/t)	193	169	143	259	171	205	209		193
	Prix de vente (€/t)	167	191	135	155	166	280	236		190
	Prix de vente - CP	-26	22	-8	-104	-5	75	27	3/7	-3
Blé d'orge	Coût de Production Complet (€/t)	185	164	176	155	184	204	210		183
	Prix de vente (€/t)	143	175	147	170	215	246	200		185
	Prix de vente - CP	-42	11	-29	15	31	42	-10	4/7	3
Tournesol	Coût de Production Complet (€/t)					326	638	492		485
	Prix de vente (€/t)					480	415	350		415
	Prix de vente - CP					154	-223	-142	1/3	-70



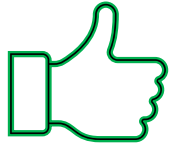
# Des résultats économiques encore impactés par le chanvre et le trèfle

Principaux indicateurs économiques sur la moyenne 2017-2023 du CAP  
Extrapolation 300 ha et 2 actifs (dont 1 salarié)



# Les principaux enseignements du CAP du futur 2017-2023

## Objectifs techniques atteints :



- productions en quantité et en qualité
- gestion maîtrisée du ray-grass et des autres adventices
- utilisation limitée des herbicides (IFTH moyen : 1,61 vs IFTH Ferme type 2,32)
- Non recours au glyphosate

## Objectifs économiques partiellement satisfaisants :



- système rentable mais performances économiques pénalisées par des problèmes de débouchés locaux.
- Consommation de fuel plus importante (83 L/ha vs 63)
- Temps passé aux champs plus important en lien avec la gestion de l'irrigation (4.9 h/ha vs 3.1)

## Points d'attention :



- la dépendance à l'eau du système en lien avec nos sols superficiels (même si gestion pilotée) – Le maïs (29% de la surface) consomme 75% des 218 071 m<sup>3</sup> (moyenne 2017-2023)
- La dépendance à certaines substances actives herbicides (flufenacet, et désormais au DMTA-P...)



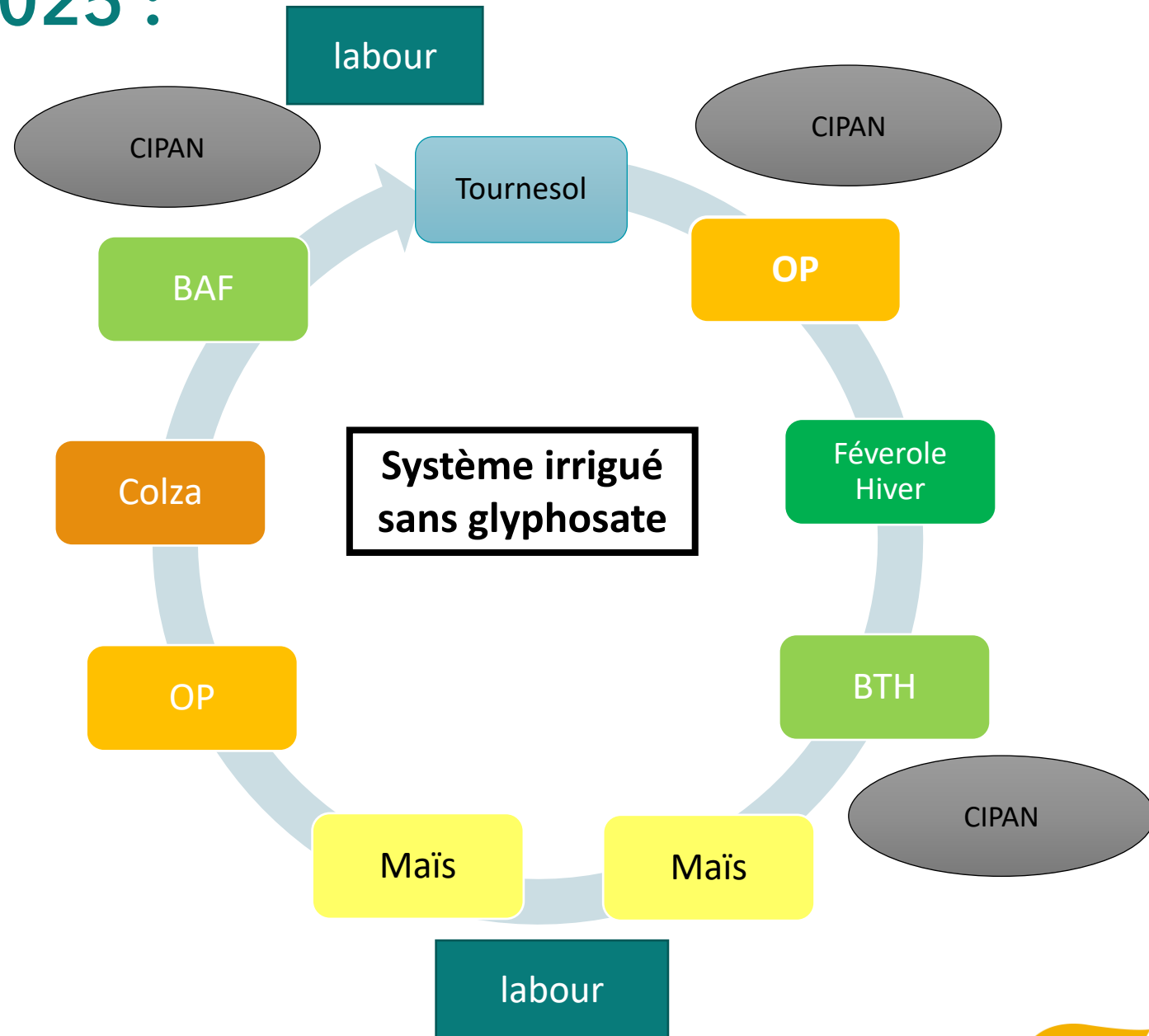


# Des évolutions à partir de 2025 :

Objectif 1 : améliorer la rentabilité, et la gestion des adventices

Objectif 2 : diminuer la dépendance à l'eau et à l'azote.

Séquence M/M/OP maintenue, arrêt du blé/blé et introduction de deux précédents : colza et féverole.



# Et demain : anticiper les changements climatiques

Modéliser des systèmes agricoles innovants basés sur les besoins climatiques futurs des cultures



## C'est quoi ?

Un projet en **partenariat** (ARVALIS, TI, CA, OS) ...

... sur une **réflexion stratégique** à horizon **2030-2050** des leviers d'adaptation vis-à-vis de l'eau

## Comment ?

Comparer de **scénarios d'assolement** au travers d'**indicateurs technico-économiques**

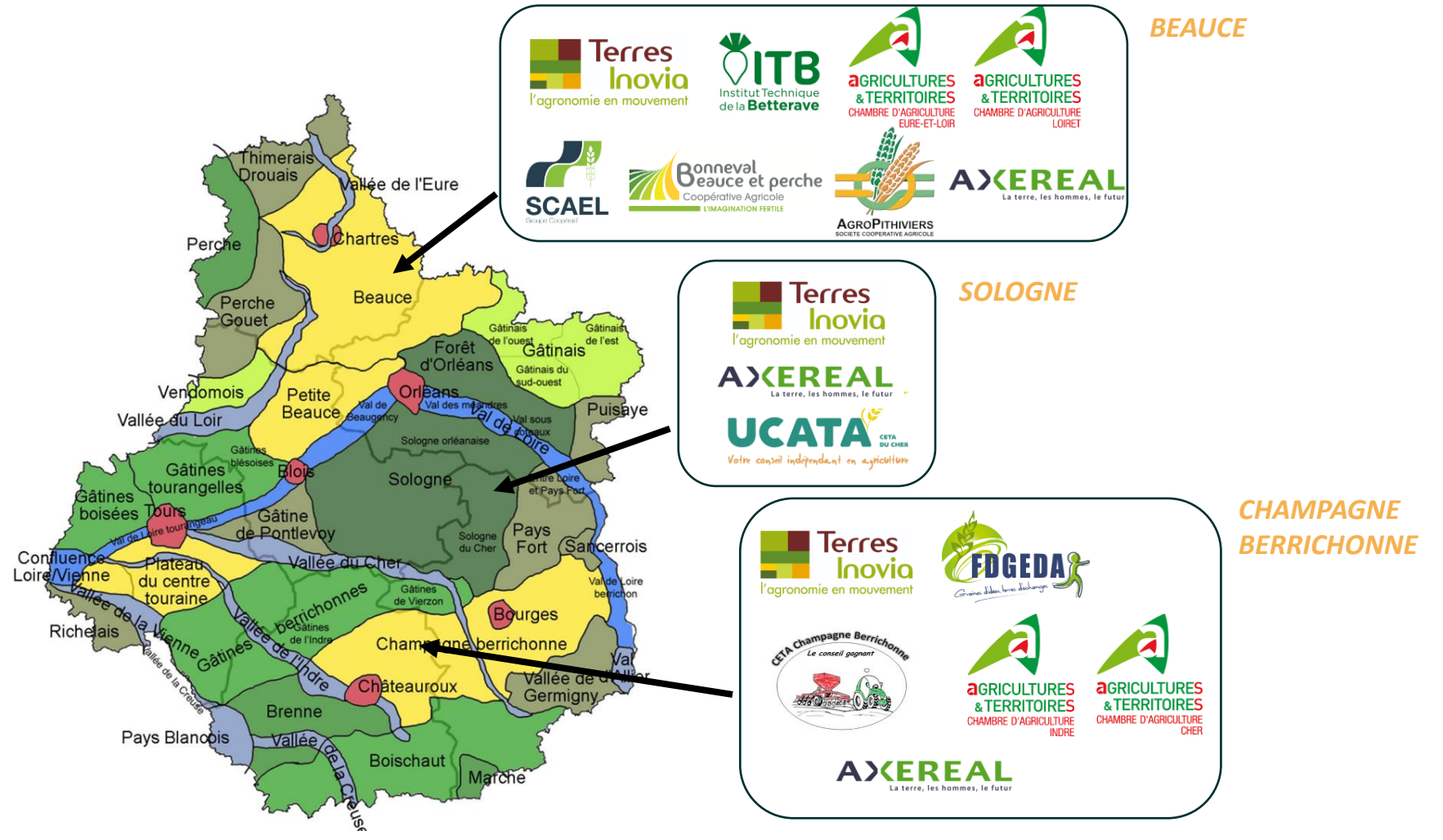
## Pour quoi ?

Proposer des **systèmes GC résilients** face au changement climatique, **remunérateurs & efficaces**



# Les cas-types et partenaires

- Chambres d'agricultures
- Organismes de conseil
- Organismes économiques
- Instituts techniques



# Descriptifs des cas-types

## SOLOGNE

### Cas-type Sologne

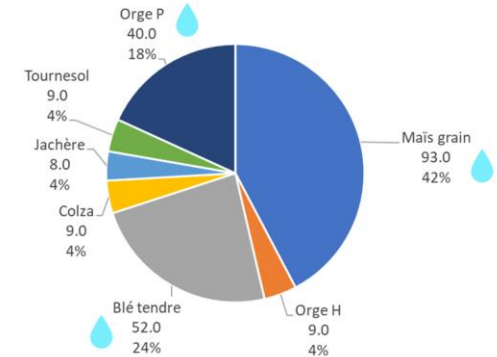


**Cas-type Sologne**  
Aubigny-sur-Nère  
Irriguée  
SAU = 220 ha  
1 UTH familiale

#### Types de sol :



30% Sable profond hydromorphe  
(RFU = 40 mm / RU = 70 mm)  
70% Sable profond sain  
(RFU = 50 mm / RU = 70 mm)



## BEAUCE

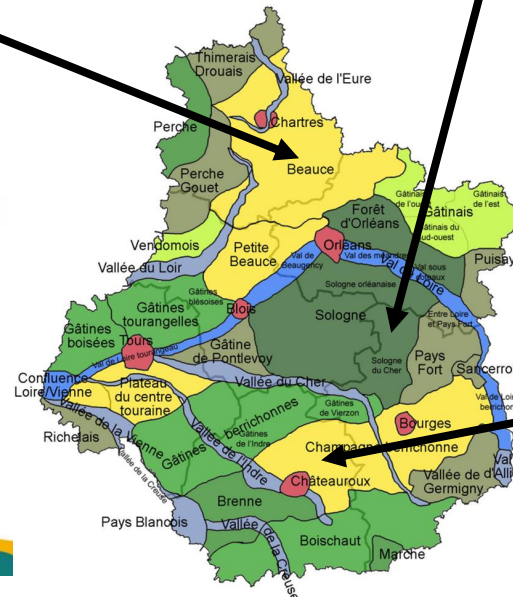
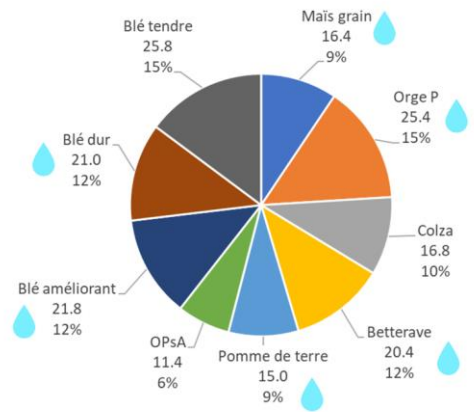
### Cas-type Beauce



**Cas-type Beauce**  
Artenay  
Irriguée  
SAU = 180 ha  
1 UTH familiale + 0.5 UTH salariée

#### Types de sol :

17% Argilo-calcaire superficiel  
(RFU = 40 mm / RU = 50 mm)  
31% Argilo-calcaire moyen  
(RFU = 68 mm / RU = 105 mm)  
53% Limon-argileux profond  
(RFU = 93 mm / RU = 151 mm)



## CHAMPAGNE BERRICHONNE

### Cas-type Champagne Berrichonne

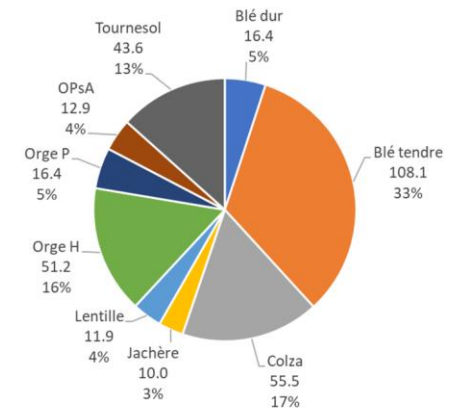


**Cas-type Champagne Berrichonne**  
Issoudun  
Pas d'irrigation  
SAU = 326 ha  
1 UTH familiale + 0.5 UTH salariée

#### Types de sol :



25% Argilo-calcaire superficiel  
(RFU = 45 mm / RU = 60 mm)  
50% Argilo-calcaire moyen  
(RFU = 68 mm / RU = 90 mm)  
25% Argilo-calcaire profond  
(RFU = 90 mm / RU = 120 mm)



# Les étapes du projet

①

Construction de la ferme-type  
*(ferme fictive représentative du territoire)*



Saisie de la ferme-type  
+ étude climatique



Le projet aujourd'hui

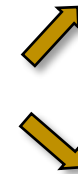
② Atelier de conception n°1

Validation de la fermes-type initiale  
Définition de scénarios innovants



Collecte  
d'infos, saisie  
et simulations

Période passée proche 1980-2000



VS

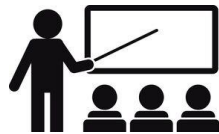
Période future 2030-2050 (GIEC)

④

Synthèse,  
communication

③ Atelier de restitution

Consolidation des résultats /  
échange / partage



Simulations et  
évaluations



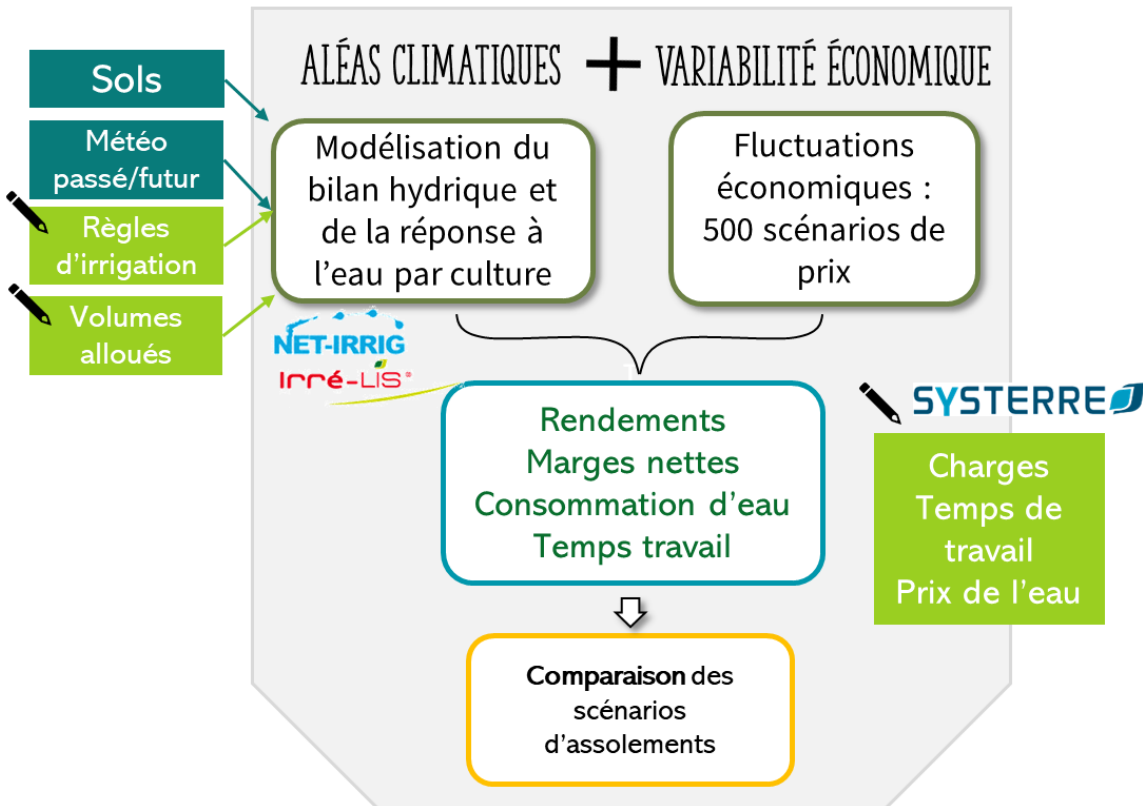
② Atelier de conception n°2

Expertiser les premiers résultats  
+ proposition de nouveaux  
scénarios d'intérêt



# Simulations à venir : les leviers pris en considération

ASALÉE



**Esquiver les périodes de sécheresse**  
(précocité, cultures d'hiver, date de semis, ...)

**Adapter la stratégie d'irrigation**  
(parc matériel, surface irriguée, ...)

**Diversifier les cultures** (cultures spécialisées, tolérantes à la sécheresse, intercultures, ...)



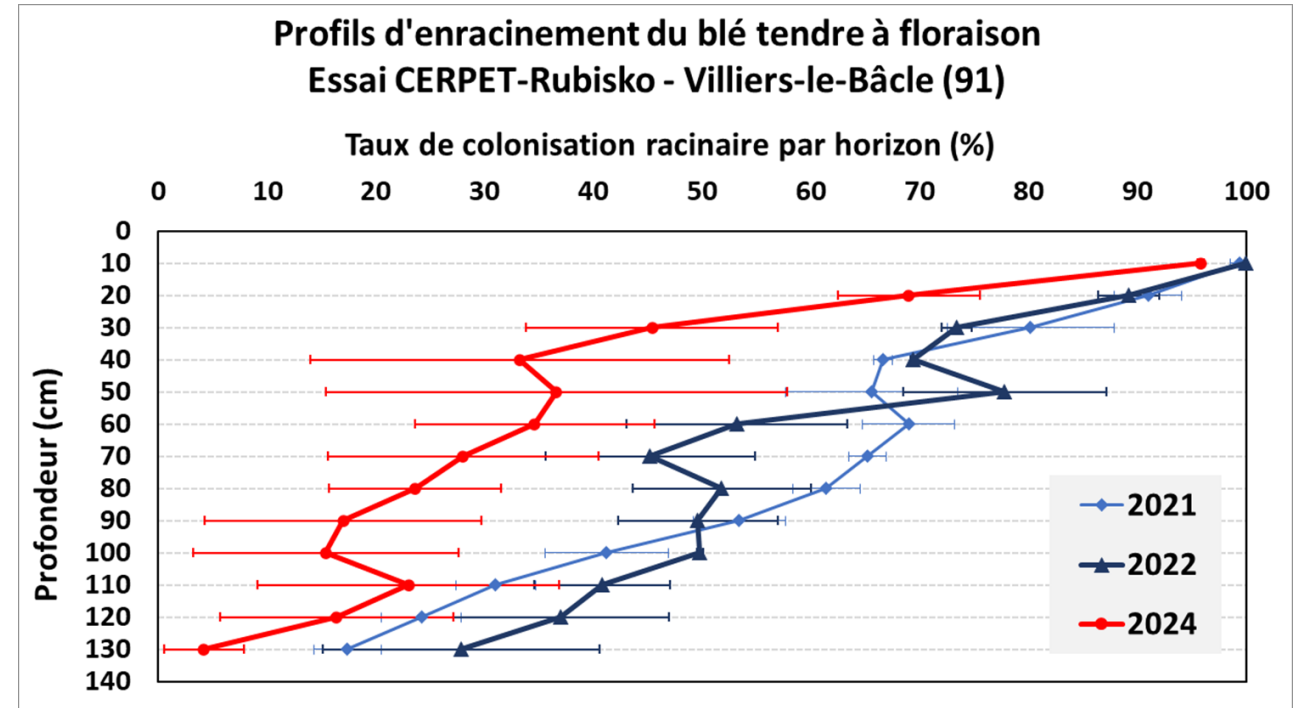
# Adaptation au changement climatique : enjeu des structures de sol

Après deux années d'excès d'eau : des enracinements en question ...

→ Battance, prise en masse, structure ultra refermée = environnement de développement contraint

→ Croissance des racines affectée par manque d'O<sub>2</sub>

→ **Enracinement superficiel**



... Pour 2025 :

- Aucune restructuration estivale (sécheresse ou travail du sol)
- Qualité moyenne de certaines préparations de semis
- Voir l'état des structures en sortie d'hiver ...



# En conclusion

- Les cultures « historiques » restent des piliers des systèmes de cultures, leur réussite est indispensable à la réussite globale des systèmes diversifiés. Les freins agronomiques auxquels ces cultures sont confrontées ne doivent pas être négligés.
- Besoin d'outils pour mieux piloter ces systèmes diversifiés et valoriser les services rendus par les cultures de diversification.
- Les résultats plus aléatoires des cultures de diversification doivent être contrebalancés par une amélioration des cultures historiques pour atteindre une multi-performance globale.
- Des performances environnementales accrues, grâce à un effet dilution, plus qu'un effet agro-écologiques ; la diversification source de diversification des substances actives et donc de pérennité des solutions actuelles.
- Bien définir les conditions de la multiperformance à l'échelle du système de cultures, une adaptation permanente est nécessaire;