

VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPERIENCES
AGRICOLES

Bio et Non Labour: est-ce possible ?

Thierry Métivier et Jacques Girard
CRA-Normandie / Projet Reine Mathilde

Deux rotations avec et sans labour en AB

Objectifs du dispositif

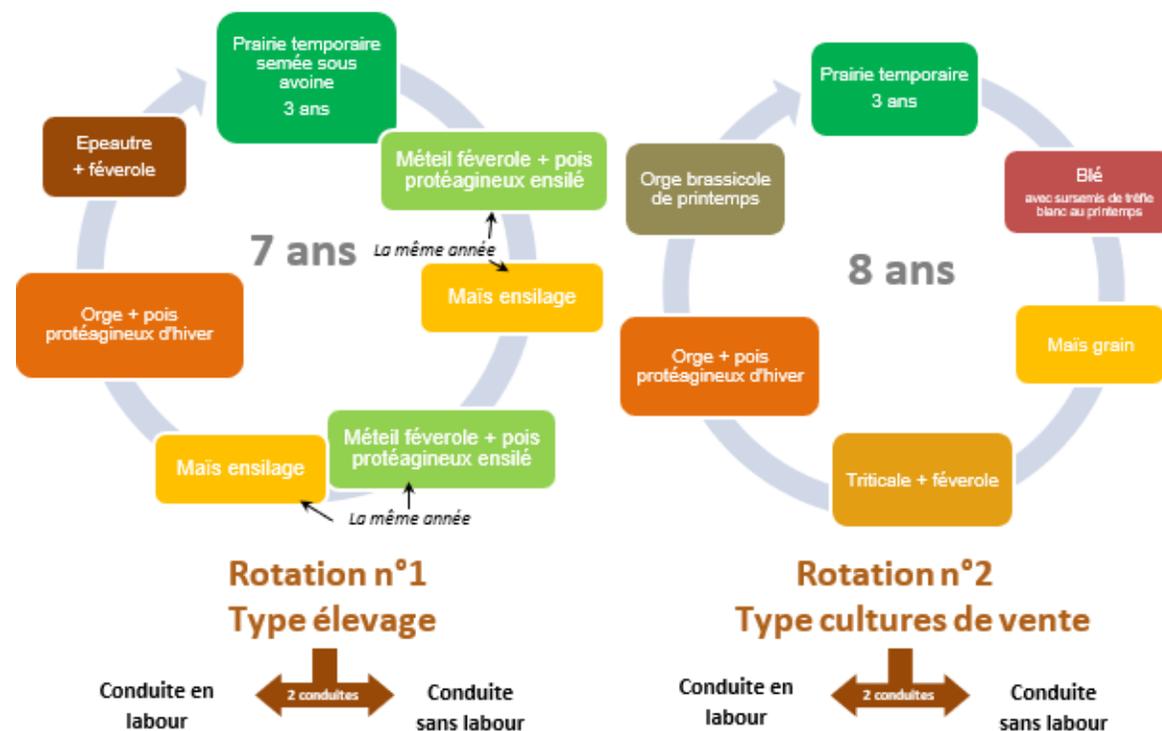
- Répondre aux questions des producteurs qui veulent pratiquer l'AB sans labour
- Comparer deux conduites de travail du sol : Labour (L) et Sans Labour (SL), appliquées sur une diversité de cultures et en mesurer les effets sur :
 - Le salissement
 - La structure du sol
 - La biodiversité dans le sol
 - Le bilan du carbone
 - Le lessivage de l'azote
 - Le temps de travail
 - La consommation de carburant
 - Les charges de mécanisation
 - La marge brute ou nette



Principe du dispositif pluriannuel

- 2 rotations différentes :
 - Une rotation « type élevage » avec cultures fourragères et grains autoconsommés
 - Une rotation « type cultures » qui comprend des céréales de vente
- Chaque rotation sera soumise à 2 stratégies de travail du sol : l'une avec labour, l'autre sans labour
- Pendant 3 ans, une nouvelle rotation démarrera suite à une destruction de prairie, et les cultures s'enchaîneront dans l'ordre des rotations choisies

2 rotations pour comparer 2 systèmes : avec labour et sans labour



Rotation n°1 Type élevage

Rotation n°2 Type cultures de vente

Sans labour, c'est à dire ?

Une conduite « zéro labour » avec travail superficiel du sol, c'est-à-dire sans strip-till ni semis direct.

Avec labour, c'est à dire ?

Le dispositif permet un labour par an, mais s'il y a 2 cultures dans l'année, l'une peut être implantée sans labour. On se rapproche ainsi d'une « conduite agriculteur » classique.

Quelle flexibilité ?

La rotation peut évoluer en fonction du contexte annuel, mais de la prairie sera détruite tous les ans.

Nos hypothèses de travail

Quel est le matériel utilisé ?

Pour la transposabilité, nous avons fait le choix d'utiliser le matériel disponible sur la ferme, c'est-à-dire un matériel non spécifique aux techniques sans labour.

Un sol toujours couvert

Un couvert sera présent en inter-culture si les rotations ne permettent pas l'enchaînement direct des cultures.

Concrètement sur le terrain, ça donne quoi ?

Chaque année, une partie de la prairie initiale est détruite pour démarrer la première culture de chaque rotation puis les cultures s'enchaînent successivement selon l'ordre établi. A l'automne 2021, seules sont conservées les deux bandes des rotations démarrées en 2019.



Impacts de l'itinéraire sans labour par rapport au labour

Bandes cultivées pendant 1 2 3 ans

Des résultats contrastés, selon les années et les indicateurs.

ROTATION GRANDES CULTURES



	2019	2020	2021
Activité biologique (srips)			Dégradation plus rapide
Vers de terre	(75/m ²) =	(150/m ²) =	120/m ² > 90/m ²
Stabilité structurale, état de surface			
Reliquat d'azote, sortie hiver			+ 10 unités
Densité Adventices			
Dommages corvidés			
Croissance culture			
Rendement	+ 5 q/ha	-0,5 t MS colza et - 5 q/ha maïs	
Consommation de carburant	+ 25 %		-16 %
Nb de passages travail du sol	+ 2		-1
Temps de travail total			
Charges de mécanisation	+ 43 €/ha	-35€/ha	-51 €/ha
Marge semi-nette	+200 €/ha	- 180 €/ha	

Légende :

Impact positif
Impact plutôt négatif
Impact négatif
Pas d'impact



ROTATION ELEVAGE



Activité biologique (slips)			
Vers de terre		100/m ² en moins	50/m ² en moins
Stabilité structurale, état de surface			
Reliquat d'azote, sortie hiver			
Densité Adventices	Chénopodes + 17%	Chénopodes + 600%	
Dommages corvidés	(cillens mal reformés en labour)		
Croissance culture		50% levée et vitesse levée	
Rendement	+ 0,4 t MS / ha	- 0,8 t MS méteil et - 7,2 t MS maïs	
Consommation de carburant	+ 3 l/ha	-12%	-17%
Nb de passages travail du sol		+1	-1
Temps de travail total			
Charges de mécanisation		-133 €/ha	-44 /ha
Marge semi-nette	+55 €/ha	-1 067 €/ha	-180€/ha





**VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPERIENCES
AGRICOLES**

Vie du sol

Vers de terre

Nombre total de vers de terre par m ² en Sans labour, et comparaison	2019	2020	2021	2022	2023
Rotation "Grandes cultures"	Blé de printemps	Couvert de colza avant Maïs	Triticale + Féverole	Orge + Pois	Couvert multi-espèces
	75 =	150 =	120 > 90	195 < 250	255 < 330
Rotation "Elevage"		Maïs	Orge + Pois d'hiver	Epeautre + Féverole	Prairie
		50 < 175	150 < 200	160 < 395	120 > 105

Sur la rotation élevage

- La quantité de vers de terre est fréquemment supérieure en labour
- Hypothèse : le travail du sol en situation très humide en décembre 2019, qui a produit une structure plus compactée en non-labour

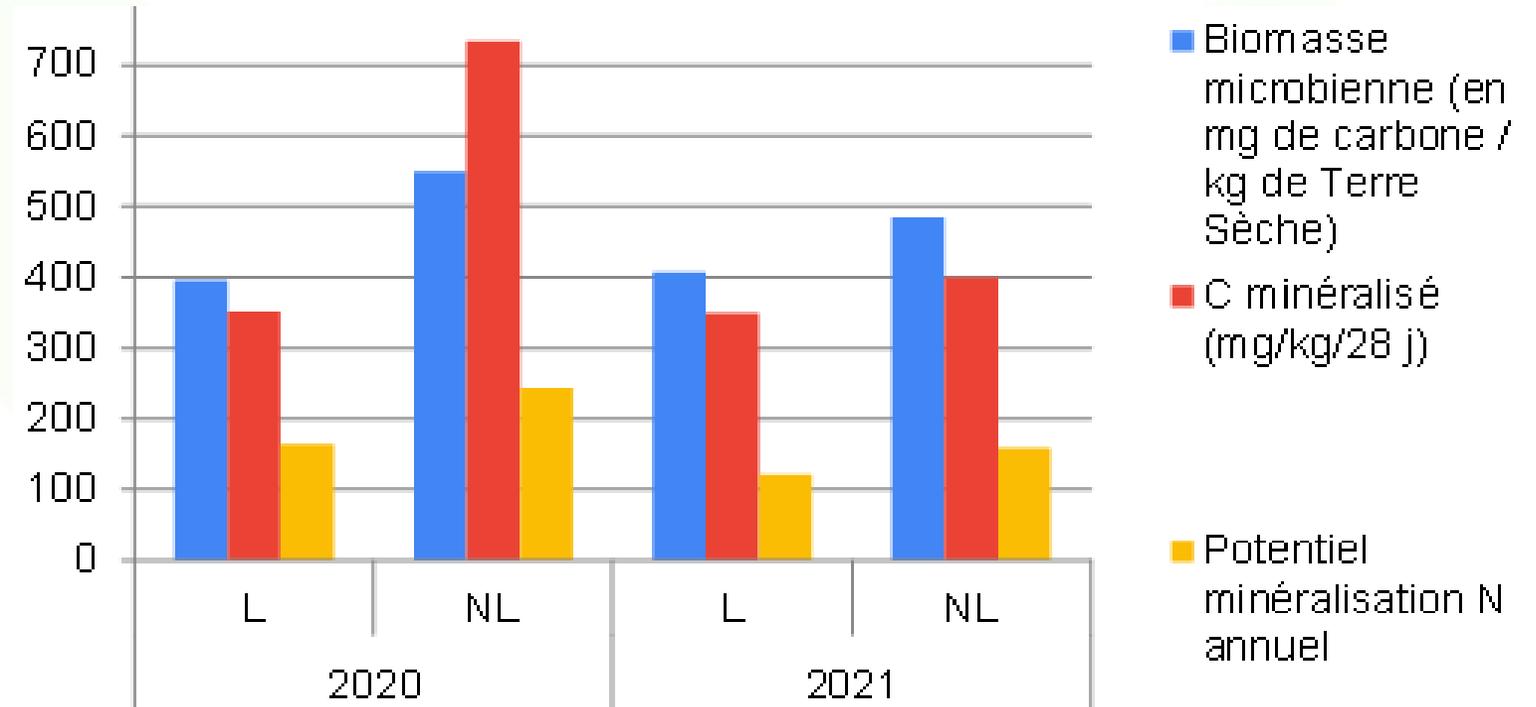
Sur la rotation grandes cultures

- Après trois années égales ou favorable au non-labour, la tendance est inversée depuis 2 ans.
- La succession de culture avec un couvert d'interculture à l'automne 2019, et donc l'absence de travail du sol en décembre 2019, était une explication possible pour les résultats de 2020 et 2021 : bonne préservation de la structure et de la vie du sol en non-labour



Biomasse microbienne

CelestaLab : « Votre sol est très vivant : le compartiment microbien (compartiment vivant majoritaire du sol) est très développé et représente **550 mg de carbone par kg de sol sec, soit environ 1 596 kg/ha pour votre parcelle** (pour une profondeur de 20 cm.). La très grande quantité de micro-organismes de votre sol assure un stock tampon conséquent en éléments nutritifs. Elle participe également à de nombreuses propriétés agronomiques indispensables aux cultures : porosité (drainage, enracinement), stabilité structurale (anti-érosion) ».





**VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPERIENCES
AGRICOLES**

Les adventices



Orge+Pois d'hiver 2022. Sans Labour

Systématiquement plus d'adventices en Sans Labour. Les écarts varient de +15 à +20% dans les associations étouffantes, à 2 à 4 fois plus dans certains maïs ou blé. Outre les vivaces, on observe des repousses de graminées prairiales, des matricaires, et des chénopodes dans le maïs

Les vivaces : chardons, cirses, rumex, laïterons dominant en Sans Labour. Les ronds de chardons s'étendent dans les bandes avec destruction de prairie en 2019, ce que confirme encore la campagne 2022 (cf photos page 12)

Les rotations choisies, qui couvrent le sol une très grande partie de l'année, sans interculture longue, ne sont pas adaptées à la gestion des vivaces.

L'impact est variable sur le rendement : parfois marqué comme en 2020, concomitamment à une implantation compliquée, mais faible voire nul en 2019 et 2021. Il semble que Sans Labour rime avec plus d'activité biologique, donc plus d'adventices, et des cultures certes moins denses, mais plus vigoureuses et qui compensent sans doute.

Les graminées prairiales sont bien freinées en première année lorsque la destruction de la prairie a vu des conditions sèches. En deuxième année on ne les voit plus.

Les cultures plus étouffantes sont un moyen d'atténuer les adventices: Triticale + Féverole, sans surprise, couvre plus que orge + pois ou blé pur (cf photos page 9)



Orge+Pois d'hiver 2022. Labour





**VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPERIENCES
AGRICOLES**

3 itinéraires de destruction de prairie sans labour

Enjeu : les repousses de prairie dans la première culture dépendent de la réussite de cette phase

N°1-¶

Beaucoup de passages pour une destruction totale :
février 2019 ¶



N°2-¶

Peu de passages puis un couvert à visée étouffante :
août 2019 ¶



N°3-¶

Peu de passages puis un couvert à visée étouffante :
mai 2020 ¶



Enjeu : les repousses de prairie dans la première culture dépendent de la réussite de cette phase

N°	Itinéraire					Résultats		
	Date du premier passage	Nombre de passages jusqu'au premier semis inclus	Implantation d'un couvert étouffant	Durée de la phase de destruction de prairie (incluant le premier couvert)	Période sans pluie pour le dessèchement des résidus	Repousses de prairie dans la première culture	Rendement 1 ^{ère} culture en Sans Labour comparé au Labour	Commentaire sur l'année
N°1	20 février 2019	6 avec 2 passages de rototiller	X	1,5 mois	✓	NON	Blé°: +5 q/ha Maïs°: +0,4 tMS	Printemps sec favorable à la destruction de la prairie.
N°2	26 août 2019	4 avec 2 passages de rototiller	Colza fourrager le 2 septembre	3,5 mois	✓	OUI	Blé°: -17 q/ha Météil°: -1 tMS puis Maïs°: -1,1 tMS	Été sec et levée retardée du colza. Automne très mouillé: ressuyage du sol lent sous colza, semis blé et méteil tardifs et en mauvaises conditions.
N°3	16 mai 2020	4 dont 1 passage de rototiller	Sarrasin et Phacélie le 27 mai	Env. 6 mois	✓	PEU	Blé°: -3 q/ha Météil°: idem puis maïs°: -3 tMS	Printemps et été secs. Couvert développé fauché avant grenaison des chénopodes.



Les enseignements au bout de 3 ans de rotation

Les impacts confirmés du Sans Labour



Les impacts très variables du Sans Labour et les questions en suspens

Réduction du nombre de passages : non l'année de la destruction de prairie, oui les années suivantes

Marge économique améliorée ? Non au global, mais c'est vrai pour les cultures en N+2 et N+3

Réduction de la consommation de carburant : non l'année de la destruction de prairie, oui les années suivantes



Biomasse microbienne plus importante ? A confirmer en 2023

Plus de stockage de carbone ? Point à faire en fin de programme

Les impacts inattendus du Sans Labour

Vers de terre moins nombreux (endogés)

Couverture permanente : à remettre en question pour gérer les vivaces, le chardon en particulier

Cultures plus vigoureuses (mais moins denses) : compensation de la nuisibilité des adventices ?





**VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPERIENCES
AGRICOLES**

Focus sur 2022

Rotation Grandes Cultures

Orge + Pois d'Hiver

Activité biologique (slips)	
Vers de terre	195 < 250 /m ²
Stabilité structurale, état de surface	
Reliquat d'azote, sortie hiver	
Densité Adventices	+ 125 % Biomasse d'adventices au 2 juin
Dommages corvidés	
Croissance culture	- 25% Biomasse Culture au 2 juin
Rendement	36 qx/ha << 52 qx/ha
Consommation de carburant	-28%
Nb de passages travail du sol	-1
Temps de travail total	
Charges de mécanisation	- 31 €/ha
Marge semi-nette	- 630 €/ha

RESULTAT LE PLUS MARQUANT DE L'ANNEE, le « craquage » très marqué des techniques sans labour en termes d'INFESTATIONS D'ADVENTICES :

- **Vivaces variées : Chardon des champs, au moins une autre espèce de chardon, Laiterons, Rumex**
- **Des graminées prairiales, pourtant très peu présentes l'année précédente**
- **Dicotylédones annuelles (dont matricaires)**

C'est un résultat déjà observé les campagnes précédentes.

Il est cette fois-ci directement corrélé à la perte de rendement des deux cultures (moins 16 quintaux), entraînant des résultats économiques très défavorables aux successions de culture sans labour.



Rotation Elevage

	Epeautre + Féverole
Activité biologique (slips)	
Vers de terre	160 < 395 /m ²
Stabilité structurale, état de surface	
Reliquat d'azote, sortie hiver	
Densité Adventices	+ 130 % Biomasse d'adventices au 2 juin
Domages corvidés	
Croissance culture	- 40% Biomasse Culture au 2 juin
Rendement	38 qx/ha << 54 qx/ha
Consommation de carburant	-20%
Nb de passages travail du sol	-1
Temps de travail total	
Charges de mécanisation	- 31 €/ha
Marge semi-nette	- 670 €/ha

RESULTAT LE PLUS MARQUANT DE L'ANNEE, le « craquage » très marqué des techniques sans labour en termes d'INFESTATIONS D'ADVENTICES :

- **Vivaces variées : Chardon des champs, au moins une autre espèce de chardon, Laiterons, Rumex**
- **Des graminées prairiales, pourtant très peu présentes l'année précédente**
- **Dicotylédones annuelles (dont matricaires)**

C'est un résultat déjà observé les campagnes précédentes.

Il est cette fois-ci directement corrélé à la perte de rendement des deux cultures (moins 16 quintaux), entraînant des résultats économiques très défavorables aux successions de culture sans labour.



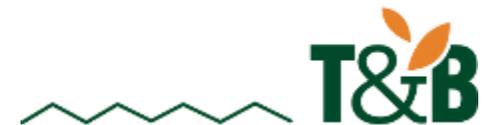
Rotation Elevage

Epeautre + Féverole. Récolte 2022



Labour

Sans Labour





VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPERIENCES
AGRICOLES

Quelques enseignements

Simplifier l'itinéraire de destruction de la prairie en Sans Labour en limitant le nombre de passages; ce dernier pèse dans les résultats économiques avec le faible débit de chantier et l'implantation de la culture intermédiaire. Détruire en juillet la prairie car la production attendue en août n'est pas conséquente, avec un seul passage d'outil animé. Laisser sécher 10 jours. Semer la culture intermédiaire même en condition sèche et ensuite rouler pour qu'elle lève dès la première pluie.

Réfléchir à la nécessité de faire la destruction de prairie sans labour... Est-ce que le labour moins coûteux pourrait être utilisé de manière opportuniste pour cette étape, pour ensuite bénéficier des effets économiques du Sans Labour ?

Avec un prix des carburants très volatile, des conditions de prix élevées vont amplifier l'avantage économique de la conduite Sans Labour qui montre une moindre consommation de carburant, à partir de la 2^{ème} année qui suit la destruction de prairie



Sans labour, la gestion des adventices est plus difficile et croît dans la durée. La rotation, la couverture des sols et le désherbage deviennent primordiaux. La succession méteil puis maïs, répétée 2 années de suite, a été dans cet essai amplificatrice du salissement du maïs.

La quatrième année de culture annuelle montre un décrochage net

Les itinéraires techniques doivent être adaptés au Sans Labour, d'une année sur l'autre : c'est l'état du sol et le salissement qui vont guider. Ceci peut induire par exemple :

- un report de date de semis de l'automne en fin d'hiver lorsque le sol est trop humide,
- un changement de la rotation, par exemple pour lutter contre les vivaces dans des intercultures longues





MERCI