



ESSAI BASE-FNACS DANS L'INDRE TCS ET SD, DES SYSTÈMES TECHNICO-ÉCONOMIQUES PERFORMANTS MAIS PERFECTIBLES

En 2007 Philippe Lion, agriculteur de l'antenne Base-Fnacs de Touraine, a mis en place et suivi un essai de comparaison entre le semis direct, le travail superficiel et le labour. L'essai a été installé dans l'Indre, sur la ferme de Jacques Charlot, céréalier en agriculture de conservation depuis une quinzaine d'années. La parcelle de 1,5 ha est située sur des limons battants (MOS = 2 % ; pH = 7,4). Les deux agriculteurs ont suivi et mesuré le maximum de paramètres agronomiques, techniques et économiques : la revue TCS fait le bilan après six récoltes.

La parcelle a été divisée en 4 modalités répétées 4 fois, plus un témoin labouré : TCS avec fissuration, TCS sans fissuration, semis direct avec fissuration et semis direct sans fissuration. L'essai est donc composé de 17 blocs de 24 m sur 72 m (1,7 are). La première année, en 2007, la plateforme a reçu trois cultures de printemps différentes (soja, sorgho et maïs) ; pour simplifier la situation et garder des résultats statistiquement significatifs, toutes les parcelles ont par la suite été cultivées de la même

façon : un blé en 2008, un colza en 2009, un blé en 2010, un pois fourrager en 2011 et un blé en 2012. Les cultures à risque (cultures de printemps, colza ou pois) ont été fissurées ou non en travail simplifié pour observer l'impact du travail profond en TCS et en SD. Pour les blés 2010 et 2012, la structure ayant été jugée satisfaisante, aucune fissuration n'a été réalisée. Le parc matériel utilisé a été celui de Jacques Charlot, à savoir un SD 4000 Kuhn pour le TCS et le SD, un Carrier Vaderstad pour le

déchaumage (un seul passage à une profondeur de 5 à 7 cm, un deuxième passage si nécessaire). La fissuration a été réalisée avec un appareil équipé de dents Michel. Enfin, pour homogénéiser l'ensemble, les intrants et les dates d'interventions sont identiques dans toutes les modalités ; enfin, un couvert d'interculture systématique est semé sur toute la plateforme, labour compris.

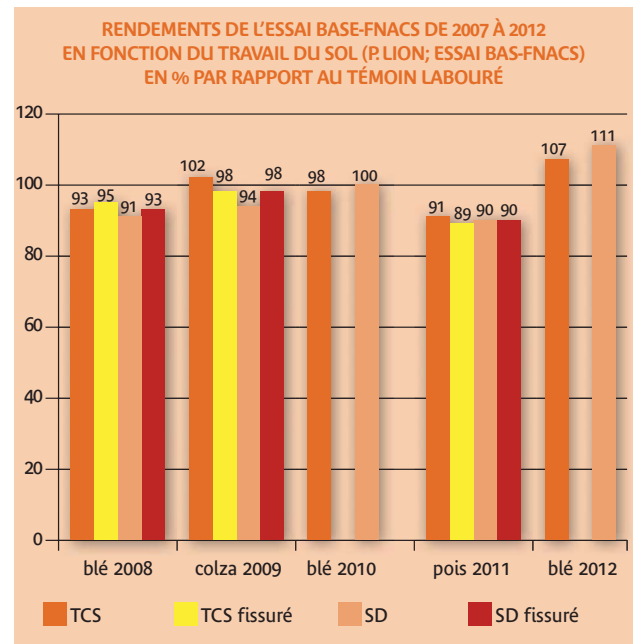
Des problèmes d'implantation pénalisent les rendements jusqu'en 2011

Une observation rapide des rendements obtenus sur les six dernières campagnes montre de manière quasi systématique une baisse de 2 % à 10 % par rapport au témoin labouré : ce constat est fait sur tous types de cultures avec diverses solutions de semis spécialisées. L'année 2012, sur laquelle

nous reviendrons, est l'exception qui confirme la règle : le blé a été bien implanté et a, par conséquent, pleinement exprimé son potentiel.

2007 : les piètres résultats du semis direct en 2007 du maïs et surtout du sorgho (- 10 q/ha) sont liés à une mauvaise levée et à des manques sans doute liés au faible réchauffement du sol puisque les modalités TCS n'ont pas décroché (le sorgho étant plus exigeant en température et en qualité de semis). Pour semer le maïs, le prototype de semoir Afdi a été utilisé avec un positionnement et une régularité approximative qui expliquent les résultats ; le problème a sans doute été amplifié par une difficulté de gestion des pailles du couvert de lin précédent, une espèce très fibreuse. Quant au sorgho et au soja, ils ont été semés avec le SD 4000 : la grosse graine du soja a

Colza 2013 associé à des légumineuses gélives et implantées en strip-till pour toutes les modalités sans labour.



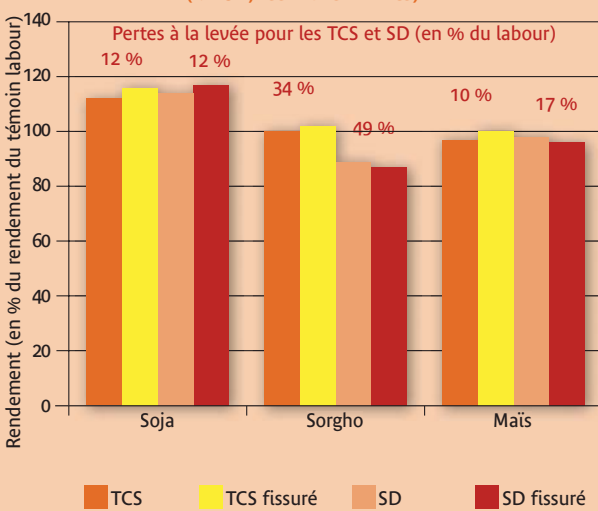
été bien installée au contraire du sorgho. Le résultat est aussi aggravé par des attaques de fusarioses plus sévères en TCS et SD sur maïs et sorgho à cause des résidus laissés en surface et à l'emploi d'une variété de blé sensible. Les résultats sur soja, très favorables aux TCS, ne sont pas à prendre en compte puisque le témoin labouré a subi une phytose liée à l'application de linuron.

2008 : la tendance est confirmée sur le blé 2008 qui subit des pertes de rendement de l'ordre de 10 % en système simplifié, fissuré ou non. L'explication est encore une fois le positionnement des semences dans une surface très encombrée de résidus coriaces et mal répartis; l'effet précédent est ainsi parfaitement visible avec de meilleurs résultats derrière soja: moins de résidus et un

précédent légumineuse favorable au niveau de la disponibilité immédiate en azote. Alors que l'écart de rendement est de l'ordre de 10 % derrière maïs et sorgho, il n'est plus que de 3 % derrière soja. En termes économiques, le blé en SD gagne de 12 à 20 q/ha s'il est placé derrière un soja plutôt que derrière un sorgho, tous modes de travail du sol confondus, ce qui confirme une nouvelle fois l'importance de la rotation en TCS et SD.

2009 : la tendance est beaucoup moins marquée en 2009 avec le colza (culture pourtant délicate en TCS/SD): 39,5 q/ha en labour, 40,23 q/ha en TCS fissuré, 38,70 q/ha en TCS, 38,73 q/ha en SD fissuré et 36,95 q/ha en SD. Pour la première fois, les situations en TCS sont analogues voire légèrement supérieures au labour. Ce qui

RENDEMENTS DES CULTURES 2007 EN FONCTION DU TRAVAIL DU SOL (P.LION; ESSAI BASE-FNACS)



RENDEMENT DU BLÉ 2008 EN FONCTION DU TRAVAIL DU SOL ET DU PRÉCÉDENT (P.LION; ESSAI BASE-FNACS) (EN Q/HA ET EN % PAR RAPPORT AU TÉMOIN LABOURÉ)

	Précédent Soja	Précédent Sorgho	Précédent Maïs	Moyenne modalités travail du sol
Labour	91,2	86,5	79,0	85,6
TCS	91,3 (0 %)	75,8 (-12 %)	71,8 (-9 %)	79,6
TCS fissuré	90,8 (0 %)	79,2 (-8 %)	73,6 (-7 %)	81,2
SD	85,3 (-6 %)	75,9 (-12 %)	72,0 (-9 %)	77,7
SD fissuré	88,5 (-3 %)	77,7 (-10 %)	72,6 (-8 %)	79,6
Moyenne modalités précédents	89,4	79,0	73,8	80,7

GAGNEZ DES QUINTAUX!

COUVERTS POUR L'INTERCULTURE

CHLOROFILTRE®



Améliore la structure,
 Active la vie et la fertilité des sols,
 Assure une restitution d'azote organique à la culture suivante.

L'élément clé de votre rotation

e:PAO,JD Concept - PAO - FF-P22-13/03-2012-RC Portiers P: 31069 1688

recherche

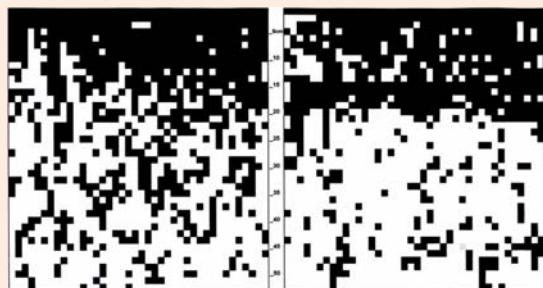


peut s'expliquer par la dégradation du profil dans le système labouré, avec un moins bon enracinement en conditions limitantes (printemps sec). Seul le SD non fissuré décroche, peut-être, et comme pour les cultures précédentes, en raison d'une faible minéralisation de départ, conduisant à la plus faible quantité d'azote absorbée avant l'hiver (46 kg/ha contre 69 kg/ha en TCS fissuré ou 78 kg/ha en labour). Comme pour beaucoup de TCSistes, ce sont ces résultats qui conduiront Jacques Charlot à associer des légumineuses gélives à ses colzas et à s'équiper d'un strip-till (technique qui sera aussi utilisée sur l'essai pour toutes les modalités sans labour pour le colza 2012-2013).

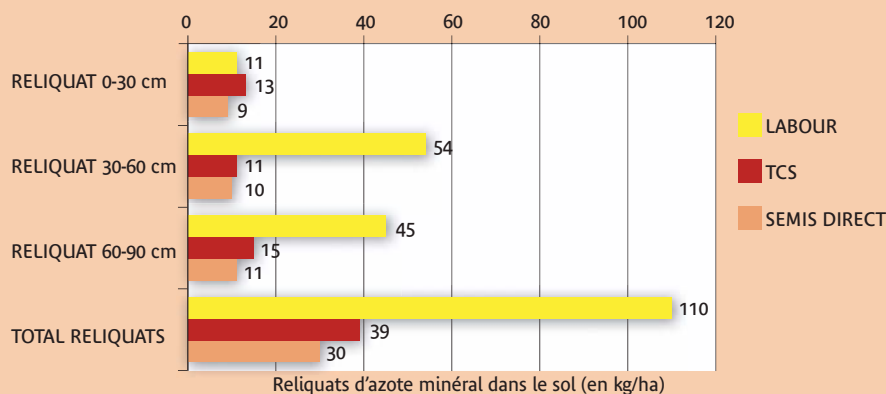
2010 : la situation s'améliore en 2010 et devient très favorable au TCS et SD, malgré des attaques de campagnols plus marquées en simplifié dans le couvert de sarrasin qui a été établi en interculture. Le blé est semé sans fissuration, avec de bonnes levées et un salissement en vulpin très nettement

Rendement, racines et reliquats d'azote

La densité racinaire des profils a été réévaluée sous le blé de 2012 au mois de mai à l'aide d'une grille de 12,5 mm de côté au carré. Le carreau est coloré en noir si l'observateur constate la présence d'au moins une racine dans le carré. À gauche, la situation en semis direct montre un enracinement plus profond qu'en labour. Dans ce dernier, les racines sont concentrées dans la zone labourée (20 cm). Cette observation est à corréliser aux rendements obtenus cette année-là : +11 % en SD et +7 % en TCS.



RELIQUATS D'AZOTE MINÉRAL SOUS LE BLÉ 2012 EN FONCTION DU TRAVAIL DU SOL ET DE LA PROFONDEUR (P. LION, ESSAI BASE-FNACS)



La mesure des reliquats azotés en sortie d'hiver montre le risque pris en termes de lessivage d'azote pour des cultures enracinées superficiellement : non seulement le témoin labouré présente trois fois plus d'azote minéral disponible, mais 100 kg/ha sont déjà hors de portée des racines, sans compter un rendement final inférieur. Le bilan azoté de la culture est présenté dans le tableau ci-dessous.

BILAN AZOTÉ DU BLÉ 2012 EN FONCTION DU TRAVAIL DU SOL (P. LION, ESSAIS BASE-FNACS)

	Quantité d'azote (en kg/ha)		
	Labour	TCS	SD
Reliquats d'azote dans le sol au 17/2/12	110	39	30
Fournitures d'azote pour le blé, total sur la parcelle (données du bilan CA du Loiret)	88	67	82
Azote non utilisable par la culture (reliquats moins fourniture)	29	12	14
Apport d'azote minéral par l'agriculteur	182	182	182
Azote total disponible dans le sol et pour la culture	351	276	280
Rendement effectif de la culture (en q/ha)	87,2	93,5	97,1
Absorption théorique (variété Garcia : à 3 kg de N/q produit)	262	280	291
Bilan (disponible - absorption)	89	-4	-11

Le différentiel est très important avec une méthode de bilan largement excédentaire en labour : cet azote est déjà hors de portée des racines et viendra recharger la nappe l'automne suivant (davantage encore si aucun couvert n'est installé en interculture). Le bilan est en revanche négatif pour les situations TCS et SD ce qui montre que, dans un sol organisé et fertile, on peut produire davantage avec la même quantité d'azote ou, pour le dire autrement, plus avec moins.

PHOSPHORE DISPONIBLE MICROGRANULE

QUALITE D'IMPLANTATION

STARTER FERTILISATION

UMOSTART MICROPLUS NUTRIFAST

ULTRA LOCALISATION

AU PLUS PRÊT DES BESOINS

AGROQUALITÀ

Votre solution d'application sur mesure

Contacts: Ouest: 06 11 39 30 15 Est: 06 82 38 92 76 SUD: 06 71 65 24 85

supérieur en labour et TCS suite au travail du sol et ce malgré un programme chlortoluron à l'automne et Radar au printemps. Le rendement SD ne décroche pas, seul le TCS perd du rendement, sans doute à cause du salissement moins maîtrisé.

2011: les résultats du pois d'hiver 2011 ne varient plus d'une technique de non-labour à l'autre (approximativement 30 q/ha, contre 33 q/ha en labour), ce qui semble indiquer que le sol est désormais bien organisé en simplifié et qu'il commence à se dégrader en système travaillé. Bien que les densités de levées soient meilleures en labour, le résultat en sortie d'hiver est comparable puisque le gel a détruit 13 % des pieds en labour (sol nu) contre 4-5 % en non-labour (protection physique par le mulch). Les 3 quintaux supplémentaires obtenus avec le labour pourraient être dus soit à une meilleure réserve en eau (effet cuvette et rétention d'eau au-dessus de la semelle de labour) soit à un meilleur drainage lié au travail du sol et qui a empêché l'asphyxie dans ces limons battants.

2012: l'excellent résultat du blé 2012 confirme l'intérêt des TCS et du SD avec un rendement de 97,1 q/ha en SD, de 93,5 q/ha en TCS et de 87,2 q/ha en labour: le différentiel est bien entendu amplifié par le prix de vente élevé des céréales cette année, donnée sur laquelle nous reviendrons. Les composantes du rendement montrent un avantage décisif pour le non-labour dès le départ. Bien que le témoin labouré compense par la suite, le remplissage (PS) reste moins bon: enracinement du blé plus superficiel (voir encadré) alors que la fin de printemps a été délicate et sans doute aussi une alimentation minérale en fin de cycle plus faible. Le taux de protéines décroche en SD et TCS mais ce qui s'explique par une sous-fertilisation liée au dépassement des objectifs de rendement.

Si on tire le bilan de ces six années, on constate que c'est généralement l'implantation qui est pénalisante dans les techniques sans labour: encombrement des sols, réchauffement du lit de semences, manque de vigueur au démar-

rage qui peut conduire à des dégâts de ravageurs ou une moins bonne compétition vis-à-vis du salissement, etc. Les TCS justifient leur réputation de techniques compliquées de semis.

Un avantage économique avéré malgré des difficultés techniques

Cependant, l'analyse économique montre, à l'inverse des résultats techniques, que les économies réalisées sur les



Détail du blé 2012, de haut en bas: labour, TCS et SD. Comme ce fut le cas pour l'essai de Maure-de-Bretagne (cf. TCS n°44 de septembre/octobre 2007), on constate une dégradation très rapide de la surface dans les systèmes intensivement travaillés. Cette dégradation conduit à des pertes par ruissellement de terre, de matières organiques, d'engrais et de pesticides impossibles à mesurer dans ce type de dispositif et par conséquent très réels mais non mesurables.

	Densité de levée (en pieds/m²)	Densité d'épis (en épis/m²)	Densité de grains/épi	Densité de grains/m²	PS	Rendements (en q/ha)	Taux de protéines (en %)	Rendement protéines (en kg/ha)
Labour	200	499	38,8	19384	76,5	87,2	12,1	1055
TCS	223	573	34	19477	77,7	93,5	11,3	1056
SD	212	560	35,4	19810	77,9	97,1	11,4	1106

TEMPO

Une nouvelle ère dans le semis de précision

Doublez **vo**tre vitesse de semis avec plus de précision

Version trainée / portée

Simulez vos économies sur : tempo.vaderstad.com

Créateur de solutions pour l'agriculture

Tous types de sols – après labour – T.C.S – Semis direct.



temps d'implantations ne sont pas négligeables et que l'impact est démultiplié en cas de réussite. Les résultats de 2007 ont été écartés en raison de l'extrême diversité des situations (cultures, semoirs, phytose, etc.). Philippe Lion a calculé le coût de l'implantation en se fondant sur les données « tarif d'entraide 2011 », à savoir un coût horaire de main-d'œuvre de 15 €/h, charges comprises et un coût de traction de 27,60 €/h, gasoil compris, hors main-d'œuvre.

En combinant les différentes opérations, on arrive à un coût moyen par modalité qui est le suivant dans l'ordre décroissant (l'économie par rapport au labour est indiquée entre parenthèses).

- TCS fissuré: 104,63 €/ha (+ 3 %);
- Labour: 101,17 €/ha (0 %);
- SD fissuré: 84,47 €/ha (- 17 %);
- TCS: 51,63 €/ha (- 49 %);
- SD: 31,47 €/ha (- 69 %).

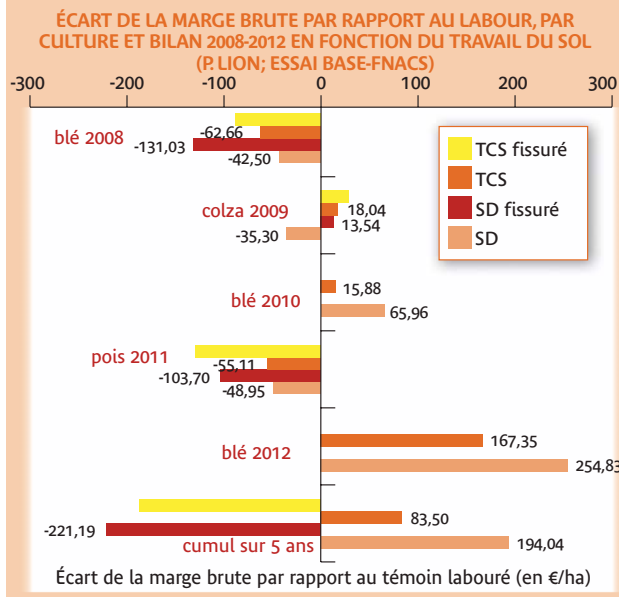
On constate que la fissuration représente un coût extrême-

L'ANALYSE DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES EST DONC LE SUIVANT:

Outils	Coût/ha	Ha/h	Coût tracteur	Coût MO	Total/ha
Déchaumeur Carrier	8,00	3,5	7,88	4,28	20,16
Strip-till	14,80	1,2	23,00	12,50	63,30
Semoir monograine combiné au ST	13,00	0	0	0	63,30
Semoir SD 3000	15,70	2,7	10,22	5,55	31,47
Fissurateur à dents Michel	17,50	1,2	23,00	12,50	53,00
Charrue 4 corps	15,70	1,1	25,09	13,63	54,42
Combiné rotative semoir	22,70	1,7	15,23	8,82	46,75

ment important que nous retrouverons dans le bilan final. D'autre part, pour calculer les écarts de marge brute, il a été tenu compte des écarts de rendement dans le bilan en retenant les prix standard Arvalis de la campagne 2011: 187 €/t pour le blé, 420 €/t pour le pois semence. Le résultat est compilé dans le graphique ci-contre pour chacune des cultures ainsi que le bilan global.

En prenant chacune des cultures (graphe ci-contre), on observe qu'une implantation non maîtrisée est d'autant plus coûteuse qu'on a « sécurisé » le système (multiplication des



passages, profondeur de travail, fissuration): pour le blé 2008 et le pois 2011, l'échec du SD se traduit par une perte de l'ordre de 50 €/ha, mais qui peut monter à 130 €/ha si le travail est resté intensif. Dès que les rendements approchent ceux du labour, la situation s'équilibre voire est légèrement améliorée (colza 2009 et blé 2010). La bonne surprise vient du blé 2012 qui combine à la fois de meilleurs rendements et des coûts d'implantation plus faibles: la modalité TCS prend 170 €/ha au labour et le SD, 255 €/ha! L'impact a de plus été atténué puisque le prix retenu a été de 187 €/t pour le blé alors que le prix réel en 2012 était plutôt de 250 €/t; dans ce cas l'écart de marge réel est de + 209 €/ha pour les TCS et de + 279 €/ha pour le SD. Si on cumule ces résultats sur 5 ans et malgré des résultats techniques moindres, les TCS ont une avance de 83,50 €/ha et le SD de 194 €/ha.

Il faut souligner dans ces résultats, la faible compétitivité

des systèmes en TCS et SD sécurisés par de la fissuration: le cumul d'un coût de réalisation important et d'une efficacité sur le rendement assez faible inverse la tendance: le labour devance le TCS fissuré de 187 €/ha et le SD fissuré de 221 €/ha alors que la fissuration n'a été réalisée que sur trois des cinq cultures! L'analyse économique de l'essai confirme qu'en matière de travail profond il faut faire ce qu'il faut mais rien de trop. Laissons la conclusion à Philippe Lion: « Il ne faut pas agir en fonction de l'année précédente ou de ce que l'on croit connaître du climat à venir; en revanche, il faut savoir accepter les fluctuations annuelles des campagnes et savoir maintenir un cap pour se situer dans une moyenne. En conclusion pour faire du revenu et s'inscrire dans la durée, il faut avoir confiance dans la totalité du système que l'on cherche à mettre en place en ne tolérant que les petits ajustements dus à l'apprentissage. »

Matthieu ARCHAMBEAUD



STRIP-TILL



"L'expérience au service de l'efficacité"



Terrage et rappui pneumatique jusqu'à 800 kg
Chasse-débris flottant
Sécurité non stop hydraulique



Fabrication française









PLUS D'INFORMATIONS :
SLY FRANCE SAS - 47210 BOURNEL
05 53 40 32 95 - sly.france@slmagri.com
WWW.SLYFRANCE.COM



