

## POMMES DE TERRE QUAND L'AGRICULTURE DE CONSERVATION A LA PATATE

Souvent montrée du doigt pour son impact négatif sur le sol, la culture de pomme de terre a mauvaise réputation. Travail intensif du sol, protection fongicide, compaction à la récolte, risque d'érosion et de fuite de nitrates, le tableau peut repousser ceux qui souhaitent prendre soin de leur sol. Poussée par une préoccupation environnementale ou agronomique, une dynamique nouvelle émerge où agriculteurs et techniciens cherchent à intégrer la pomme de terre dans des systèmes plus respectueux du sol.

Il existe plusieurs types de pommes de terre : tout comme il y a le maïs semence, le maïs doux et le maïs grain, il y a le plant de pomme de terre, les chaires fermes, les pommes de terre destinées à la transformation (soit en usine soit dans votre cuisine) et les pommes de terre de féculé. Chaque type de pomme de terre a des exigences différentes et présente un « défi » agronomique particulier. Par exemple et pour faire simple, les plants de pomme de terre doivent être préservés des pucerons qui véhiculent des viroses, les chaires fermes destinées au marché du frais doivent avoir une peau claire et sans défaut, les pommes de terre de transformation sont plus consommatrices d'azote et se récoltent plus tard.

Comme son nom l'indique, la pomme de terre se développe dans le sol où les tubercules se forment à l'extrémité de stolons souterrains. C'est pour multiplier ces tubercules et assurer leur développement à l'abri de la lumière que l'on cultive la pomme de terre dans des buttes. S'il est possible dans votre jardin de cultiver ce tubercule « à plat », c'est-à-dire en le recouvrant simplement d'une épaisse couche de mulch, pour des raisons logistiques et techniques cette solution est difficilement envisageable à l'échelle de parcelles entières, elle ne sera donc pas abordée dans cet article.

Pour raison physiologique (les tubercules sont sous terre) et pour assurer une récolte et une manipulation en douceur le travail du sol avant la plantation reste très intensif : on cherche à faire de la terre fine pour ne pas endommager les tubercules et on veut aussi parfois récolter les tubercules à partir de 30 mm, mais sans monter la



terre ! Si dans toutes les régions de production on rencontre des producteurs qui se passent de charrues, rares sont ceux qui se passent d'outils animés, la plupart des producteurs utilisant soit des fraises ou des herse rotatives, soit la tamiseuse. La récolte peut s'effectuer avec des arracheuses traînées derrière un tracteur ou avec une automotrice mais dans tous les cas étant donné la quantité de produit récolté, elle nécessite d'entrer dans les champs avec des remorques qui vont rouler à peu près partout. C'est donc une situation paradoxale où on a une culture sensible aux défauts de structure mais qui peut abîmer la structure pour les cultures suivantes. Le risque de compaction du sol et de dégradation de la structure du sol est réel, surtout qu'elle s'ajoute dans la rotation à d'autres cultures « intensives » comme la betterave à sucre ou des légumes qui elles aussi, sont récoltées avec des engins lourds.

Voilà donc un tableau assez noir pour cette culture profitable dont l'impact agronomique à long terme mérite d'être considéré. Son impact environnemental est de plus en plus surveillé car les reliquats après récolte sont impor-

productrices et chez les producteurs qui s'approchent de l'AC sur le reste de la rotation, il n'est pas question de la sortir de l'assolement. L'heure est donc aux échanges, aux essais, à l'imagination pour réduire l'impact sur le sol de cette culture.

### Allemagne : protéger le sol de l'érosion

La Bavière est une région vallonnée aux sols limoneux à sablo-limoneux. Située entre 450 m et 500 m d'altitude, le climat est continental avec 800 mm de précipitations dans l'année et des orages au printemps et à l'automne. Les sols sont donc propices aux pommes de terre et la longueur des parcelles entraîne de l'érosion. Dans les années 1990, une poignée d'agriculteurs et de chercheurs ont donc cherché à garder un sol couvert le plus longtemps possible. La culture sur butte étant pour l'instant incontournable, ils ont décidé d'anticiper la préparation du sol à l'automne, de semer le couvert par-dessus pour revenir au printemps planter dans la butte sans la perturber. La préparation du sol com-



À la récolte, quasiment 100 % de la surface du champ est roulée.



THOMAS KOLLER

Formation des buttes avec une butteuse classique et semis à la volée de la moutarde.



STATION EXPERIMENTALE SCHEYERN

La moutarde sur les buttes formées à l'automne.



THOMAS KOLLER

La couverture du sol pendant l'hiver.

mence donc dès la moisson par plusieurs déchaumages, à une profondeur suffisante pour pouvoir former des buttes, ici espacées de 75 cm. Dans les essais menés à la ferme expérimentale de Scheyern, de l'université de Munich, une cape pour former les buttes équipait un néo-déchaumeur de type Smaragd. Chez les agriculteurs utilisant encore la technique, elles sont formées par une butteuse à cape passée séparément des déchaumages. Le couvert est semé à la volée et plusieurs espèces ont été testées: la moutarde blanche, la navette et la vesce

d'hiver. La moutarde blanche a l'avantage d'être détruite par l'hiver et de relarguer rapidement l'azote qu'elle a piégé. La navette ne gèle pas et repart au printemps. La vesce ne gèle pas non plus mais est facilement contrôlée par un broyage et/ou un travail mécanique de la butte au printemps. Le couvert se développe donc sur les buttes et la moutarde gèle au cours de l'hiver.

Au printemps, la plantation se fait soit dans une butte non touchée, soit après un travail « superficiel » avec une herse rotative. Pour la plantation en direct, la planteuse a été équipée de disques ouvreurs de grand diamètre; le soc butteur a été allongé pour être plus profilé et les disques butteurs ont été changés pour de plus grands diamètres. Pour la plantation après une reprise de printemps, aucune modification n'est nécessaire sur la planteuse. La reprise de la butte peut apporter une certaine souplesse suivant les conditions de sol du printemps et l'évolution de la structure de la butte pendant l'hiver.

C'est donc une forme de TCS sur buttes qui rappelle un peu la technique des billons. C'est



STATION EXPERIMENTALE SCHEYERN

Plantation avec reprise de la butte à la herse rotative. Ce bouleversement épargne cependant les interrangs et localise le trafic entre les rangs.



STATION EXPERIMENTALE SCHEYERN



THOMAS KOLLER

Thomas Koller, agriculteur qui pratique les buttes d'automne depuis de nombreuses années, plante directement et rebute ensuite avec une fraise butteuse capable de passer dans les débris; elle va retravailler l'interrang et reformer la butte.

une préparation sans labour, avec des résidus mélangés plutôt qu'enfouis loin du regard, et une couverture du sol plus longue. L'organisation verticale du sol construite par les racines du couvert est un peu bouleversée au printemps mais encore une fois, il s'agit de placer une pomme de terre. Il faut donc lui faire un peu de place.

En végétation, la conduite ne diffère pas d'une conduite habituelle. À la récolte et dans les conditions de la Bavière, les différences de rendement sont inexistantes ou faibles. Côté

lavabilité, plus d'air et plus de débris peuvent faire craindre plus de rhizoctone ou de gale mais aucune différence statistique pluriannuelle n'a été observée (c'était parfois en faveur des buttes d'automne, parfois en défaveur).

Shorsch Gerl précise que la station de recherche de Scheyern ne se trouve pas dans les meilleures terres pour la pomme de terre et que si le rendement n'a pas été impacté dans leur contexte, les choses pourraient être différentes dans des régions avec davantage de potentiel.



THOMAS KOLLER

Plantation directement sans reprise.



STATION EXPERIMENTALE SCHEYERN

La planteuse a été équipée d'un disque ouvreur et de roues de jauges supplémentaires pour un meilleur suivi du terrain.



**D** Rouleau hacheur  
Dal-bo de 3m à 12m  
DAL-BO





L'amélioration de la structure du sol est bien visible lors des forts épisodes pluvieux, comme sur cette photo après 25 mm. À gauche : du labour avec une préparation à la herse rotative au printemps et une pente de 80 m ; à droite, les buttes d'automne plantées directement et 350 m de pente.

## RENDEMENT DE DIFFÉRENTS ITK POMME DE TERRE À SCHEYERN, ALLEMAGNE

Calibre > 35 mm, Variété Agria jusqu'en 1998 puis variété Solara. 1996-1998 Scheyern, 1998-200 Scheyern et Ellenbach.

	Rendement par rapport à la moyenne annuelle (%)				
	1996	1997	1998	1999	Moyenne
Labour + herse rotative	96	102	99	98	99
Buttes + moutarde	105	97	96	104	101
Buttes + navette	97	100	94	86	94
Buttes + vesce	101	101	115	110	107
Moyenne (T/ha)	42,7	53,7	48,4	40	46,2

STATION EXPERIMENTALE SCHEYERN

La conduite butte d'automne + moutarde est égale à la conduite classique (qui est aussi couverte pendant l'hiver par de la moutarde). La plantation directe dans la navette est assez spectaculaire et attirante dans l'approche AC car elle produit une grande biomasse. Cependant elle immobilise alors de l'azote qui n'est pas disponible pour la pomme de terre. On remarque que la modalité avec vesce est en moyenne au-dessus des autres, grâce à la fourniture d'azote supplémentaire. Comme en semis direct « classique », la fertilisation azotée doit certainement être adaptée dans ce type de conduite.

Très efficace pour lutter contre l'érosion, efficace aussi pour réduire le coût d'implantation, la technique mérite d'être redéveloppée dans nos conditions, avec sûrement un travail à faire du côté du choix des couverts et de la fertilisation azotée.

### Belgique : le buttage d'automne remis au goût du jour

Depuis que Greenotec existe, le non-labour en pomme de terre a été testé et est aujourd'hui validé. Sans revenir sur les différents itinéraires possibles, on peut dire qu'« aujourd'hui dans le contexte pédo-climatique wallon la pomme de terre en non-labour ça fonctionne », affirme son coordinateur Maxime Merchier.

Depuis 2 ans Greenotec redéveloppe la technique des buttes d'automne. Greenotec est parti de la constatation que la fin d'été/début de l'automne est le meilleur moment pour effectuer le travail profond du sol puisque les sols sont relativement secs en profondeur, en tout cas plus qu'au printemps. L'hypothèse est donc qu'on peut améliorer la technique de préparation en changeant l'époque de travail du sol et en passant le relais aux racines des plantes, à l'activité biologique et aux agents climatiques pour le travail d'affinage. Entre 2016 et 2017, un essai en bandes a donc été mis en place chez Guibert Dumont de Chassart, à Marbais, en partenariat avec la FIWAP (Filière wallonne de la pomme de terre)



Déchaumage profond à l'automne avant le buttage et semis du couvert (Belgique).

avec la variété Challenger (fritable). Cet essai compare la technique de l'agriculteur (préparation à la dent puis outils animés) avec des buttes d'automne plantées avec ou sans reprise et du labour. Pour les buttes d'automne, suite à la récolte du blé, un premier déchaumage superficiel a été effectué, suivi d'un second

plus profond avec un Horsch Tiger. Sur cette préparation encore grossière, les buttes ont été formées avec une cape. La butteuse à cape forme les buttes sans affiner ou travailler davantage le sol. À ce moment, le couvert végétal a été semé à la volée puis la cape a été passée une deuxième fois pour recouvrir les graines.



Le couvert à l'automne 2016 (Belgique).

+d'infos

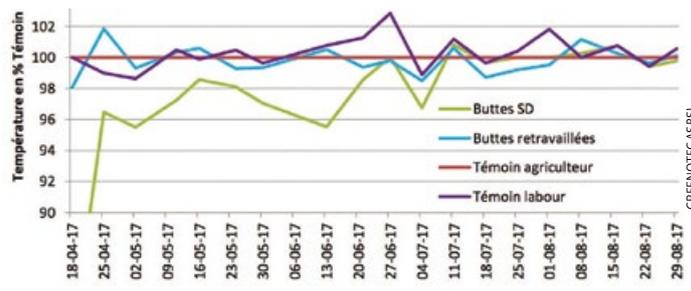


Si vous n'avez pas le N° 96 de TCS en main et que vous souhaitez lire la suite de ce dossier, vous pouvez le commander au 03 87 69 18 18. Pour plus d'information sur les TCS, le semis direct et les couverts végétaux, nous vous donnons également rendez-vous sur :

[www.agriculture-de-conservation.com](http://www.agriculture-de-conservation.com)

C'est un mélange avoine blanche (55 kg/ha), phacélie (5 kg/ha), et féverole (60 kg/ha) qui a été choisi. M. Merchier souhaiterait mettre une plus forte proportion de féverole mais la réglementation limite la quantité de légumineuses à 50 % du poids de semence du couvert. L'idée avec la féverole et la phacélie est d'avoir un couvert qui laissera des résidus sombres plutôt que l'avoine qui au printemps, réfléchi le rayonnement par ses résidus blancs. Le couvert s'est développé de manière homogène mais la féverole est une trop grosse graine pour être semée à même le sol et n'a pas levé. Le gel de l'hiver a bien fait son travail, à la fois en détruisant le couvert et en restructurant la butte. Au printemps une application de glyphosate a détruit les repousses de céréales. Les observations en cours d'hiver et à l'aube de la plantation étaient très positives : la structure a évolué très favorablement « les

## Évolution de la température dans la butte (matin)



buttes étaient quasiment nickel, et n'étaient pas du tout raplaties ; l'objectif était atteint. En effet les racines du couvert ont recolonisé les buttes et les vers de terre ont eu tout l'automne et l'hiver pour recréer leurs galeries ». M. Merchier insiste sur le fait qu'il ne faut surtout pas affiner la terre avant l'hiver sous peine de voir les buttes se reprendre en masse. Dans les bandes labour et « TCS », la préparation a été faite avec deux passages d'outils : un passage de fraise et un passage de herse rotative, avec au-devant de chaque tracteur,

un outil à dent. Dans les buttes, il y a donc une modalité avec reprise à la herse rotative avant plantation puis une modalité « SD » où la plantation a été faite avec la butteuse à cape modifiée. Un disque ouvreur et une dent ont été installés avec un tuyau dans lequel on fait descendre les plants. La culture en place, toutes les modalités ont commencé à pousser sauf la modalité « SD » ! Malgré les buttes et le travail effectué par la butteuse/planteuse, la température du

sol a été nettement plus basse en SD. À la plantation, le sol était 2,5 °C plus froid en SD ; une différence qui s'est réduite lorsque les plantes ont couvert le sol vers mi-juillet.

La température a eu une forte incidence sur la vitesse de développement de la culture, le SD étant toujours « à la traîne ». Cette température a aussi ralenti la minéralisation de la matière organique du sol ce qui a ensuite impacté la nutrition de la culture au niveau du feuillage et donc le nombre et la grosseur des tubercules. À noter que le printemps 2017 a été très sec donc a priori plutôt favorable au réchauffement du sol en SD. À la récolte, la modalité buttes d'automne + reprise au printemps atteint le même rendement que la modalité agriculteur. C'est un résultat très satisfaisant car sans affinage intensif du sol, la pomme de terre a su se développer et atteindre le potentiel de l'année. Trop en retard, la modalité SD est tout



Belgique SD.



Belgique Buttes retravaillées.



Belgique TCS agriculteur.



Belgique labour.

**Roues et Rouleaux Caoutchouc pour le travail des terres agricoles.**

**FARMFLEX** BY OTICO

Tél : + 33 (0)1 64 08 85 99

Since 1971 **OTICO** [www.otico.com](http://www.otico.com)

de même supérieure au labour. Cependant il ne faut peut-être pas prendre le labour comme référence ici car il a été effectué relativement tard (février) par rapport à ce qu'aurait fait un laboureur. La structure était ensuite trop motteuse malgré la préparation intensive à la fraise et à la herse rotative. À part dans le labour, il n'y avait pas de différence de terre à l'arrachage entre les modalités « buttes SD », « agriculteur » et « buttes reprises ».

Les buttes d'automne coûtent un peu moins cher à mettre en place pour un rendement égal au témoin agriculteur. Le SD coûte moins cher mais pour l'instant rapporte aussi beaucoup moins.

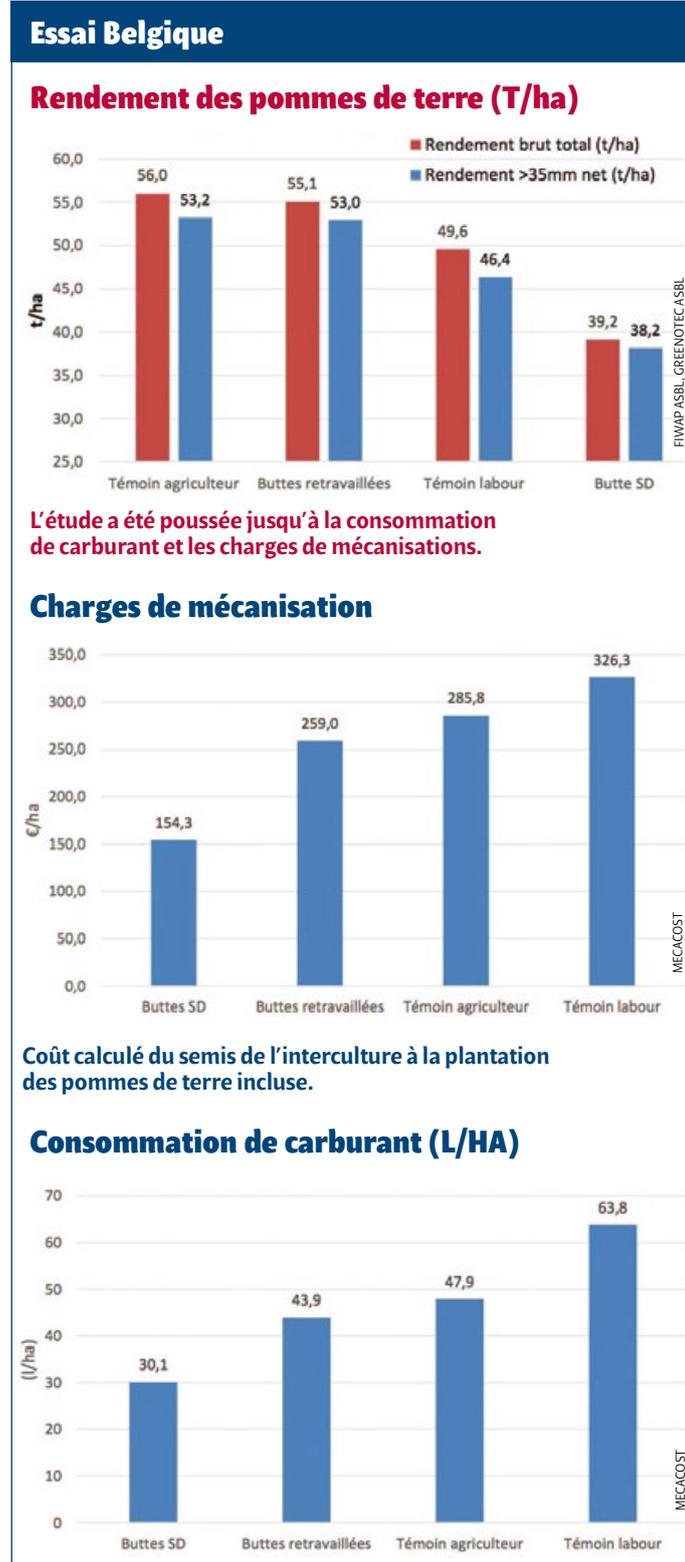
L'objectif de cet essai a été atteint : produire des pommes de terre avec un travail du sol réduit et respectueux de la structure du sol. Il montre qu'au-delà de l'habitude de « faire de la farine » au printemps et dans des conditions pas toujours idéales, on pourrait peut-être se passer d'outils animés agressifs pour produire de la pomme de terre, ce qui est une bonne nouvelle pour la structure et la vie de nos sols.

Un essai 2017-2018 est d'ores et déjà en place. Le dispositif de 2017 sera complété par des mesures de l'érosion et du ruissellement.

## Hauts de France : premiers pas en buttes d'automne

Du côté de la chambre d'agriculture du Nord - Pas de Calais, là aussi une bande de démo a été faite pour évaluer la faisabilité de la technique sur la plateforme qui accueillait le salon Qualipom à Méricourt en juin 2017.

Les buttes ont été formées en août 2016 avec une fraise butteuse puis le couvert a été semé à la volée. Compte tenu de l'absence de pluie et du semis à la volée, la féverole a été mangée par les pigeons et seules l'avoine, la moutarde et la phacélie ont levé. L'hiver, le couvert a gelé tardivement et un passage de glyphosate a été effectué fin d'hiver. La plantation des Melody s'est faite avec la planteuse de l'agriculteur sans modifica-



L'étude a été poussée jusqu'à la consommation de carburant et les charges de mécanisations.

tion particulière (vidéo visible <https://www.youtube.com/watch?v=jLZsvm83pB8>). Benoît Houilliez, technicien responsable du comité technique pomme de terre, avait à cœur d'essayer rapidement quelque chose qui soit transposable chez les producteurs. À la plantation, le cœur de la butte était tendre mais la surface « en bloc ». Ces gros morceaux ont évolué pendant la saison avec le

climat et la biologie du sol. En rendement, et bien que la démo n'ait pas été prévue pour comparer, des prélèvements ont été effectués. Il ne semble pas avoir de différence de rendement entre le labour et les buttes avec couvert (36 et 39 t). Dans une zone comparable, les buttes d'automne sans couvert ont été estimées à 46 t/ha. Ces chiffres sont à prendre avec précaution et illustrent surtout que pour

une première approche, il n'y a pas de perte de rendement. Du point de vue de la qualité par contre, il semblait y avoir davantage de rhizoctone dans les buttes, la structure plus « soufflée » lui étant favorable.

Cette année, un essai plus complet a été mis en place. Les buttes ont été formées avec une butteuse mécanique. B. Houilliez a pu constater que dans ce cas, le mélange terre/paille doit être bien homogène pour ne pas occasionner de bourrages. Compte tenu du risque de dégradation de la lavabilité, l'équipe n'a pas voulu prendre de risque et a détruit le couvert le 10 décembre. C'est peut-être dommage étant donné les abats d'eaux de décembre et de janvier mais chaque nouvelle technique demande un temps d'apprentissage et le couvert était déjà fort développé.

Les buttes d'automne ont suscité la curiosité des visiteurs de Qualipom, si bien que quelques producteurs ont mis en place des bandes l'été dernier. De quoi multiplier les observations pour la campagne à venir.

De l'Allemagne à la France en passant par la Belgique, les buttes d'automnes montrent des résultats encourageants qui devraient s'affirmer dans les prochaines années grâce à la mise en réseau des différents techniciens et agriculteurs.

## Bretagne : couvrir les intercultures courtes

En Bretagne, les plants et les chairs fermes sont récoltés fin août/début septembre et dans la rotation, la pomme de terre peut être suivie par un blé ou par un maïs (grain ou ensilage). Les assolements sont aussi occupés par des légumes (épinards, haricots par exemple), ce qui donne des enchaînements assez intensifs en termes de trafic (récolte des légumes, récolte d'ensilage, épandages de produits organiques) et relativement pauvres en carbone. Ces cultures dans le contexte pédoclimatique breton, donnent ici aussi une situation propice à l'érosion et aux fuites de fertilité.

Bretagne Plant, la coopérative Triskalia, Cap Inov et le Syndicat de la vallée du Blavet réa-

**BIOMASSE ET ÉLÉMENTS MINÉRAUX ABSORBÉS PAR LE COUVERT AU 25 OCTOBRE 2017 EN 59 JOURS CHEZ E. JEGOREL (56)**

lisent depuis plusieurs années des essais de couverts « courts » et « longs » entre une pomme de terre et un blé ou avant une culture de printemps. L'objectif est de piéger les reliquats, de restructurer le sol, de protéger le sol de l'érosion et de ne pas labourer pour faciliter le contrôle des repousses de pommes de terre (qui peuvent poser problème dans les légumes). En 2017 deux essais ont été mis en place chez Éric Jegorel, agriculteur à Naizin (56) en non-labour depuis de nombreuses années, avec deux plateformes de couverts pour intercultures longue et courte. Avant blé et même si la récolte intervient fin août, le sol est laissé nu la plupart du temps car il y a peu de jours jusqu'au semis du blé et aussi que le calendrier de travail est bien chargé. Chez E. Jegorel après une récolte des pommes de terre le

30 août, le sol a été décompacté le lendemain puis les couverts ont été semés au combiné classique le 1<sup>er</sup> septembre. D'après les reliquats, il y avait 102 kg/ha d'azote (0-30 cm = 71,7 + 30-60 cm = 30,4). Le blé a ensuite été semé le 30 octobre soit 59 jours après le semis du couvert. Les espèces choisies sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Les espèces les plus rapides à couvrir le sol sont les plus à

même de piéger les reliquats. On remarque qu'il n'y a pas de différence entre le seigle, la moutarde ou la phacélie. Du point de vue strictement azote, le mélange « Structure plus » n'est pas meilleur que la moutarde mais le but de cet essai est également d'évaluer des couverts qui restructurent le sol. On remarque différentes capacités d'absorption suivant les espèces. Quand il s'agit de piéger de l'azote, les crucifères sont les plus efficaces. Le mélange 6 espèces, qui comporte 3 légumineuses, est celui qui est le plus riche en azote. Il a capté presque autant d'azote que les autres (cf. graphe des reliquats ci-dessous) mais en a aussi fabriqué avec les légumineuses. La phacélie a capté moins d'azote mais est la plante la plus riche en P, K et Ca; des éléments précieux qu'il est essentiel de garder solubles. La moutarde brune est aussi riche en potasse et calcium. En moyenne et bien que le temps de végétation soit très court, le couvert a capté 21 kg de P, 105 de K, 30 de Ca et 8 de Mg. La biomasse des couverts peut paraître faible mais nous sommes déjà à l'automne (ce qui explique aussi pourquoi le

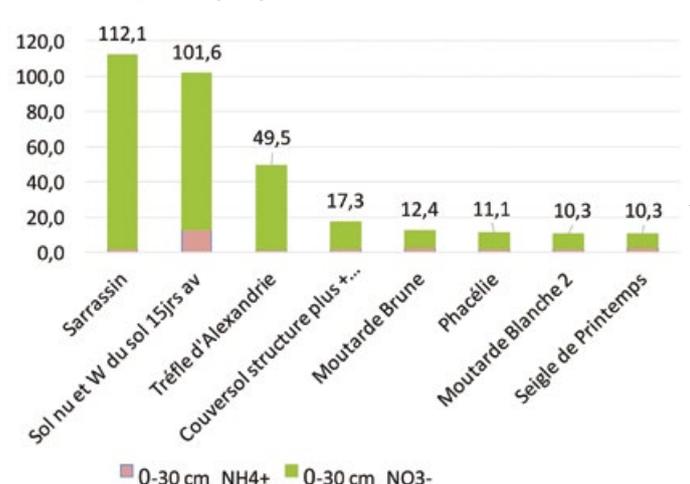
sarrasin ne donne pas de bon résultat). S'il y a de la fertilité, la température et la lumière sont bien plus faibles qu'en août; les plantes sont donc riches en eau et encore loin de la floraison lorsque les mesures de biomasse ont été faites. Cet essai vient en fait s'ajouter à déjà 7 années d'expérience entre le Morbihan et le Finistère. C'est donc une base solide sur laquelle s'appuyer. En moyenne sur les 7 ans, les reliquats azotés après récolte étaient de 115 unités avec des valeurs qui vont de 70 à 173 unités. En 55 jours, une moutarde blanche va produire 2 t de MS/ha et piéger 77 unités d'azote. Semé en SD dans le couvert (sauf une année en TCS), le blé qui suit ne pâtit pas de l'interculture courte (ici moutarde blanche) et surpasse même le labour avec sol nu. Cet écart de rendement favorable, ajouté à la valeur de l'azote piégée, à la matière organique produite (300 kg d'humus) et à la protection du sol contre l'érosion, offre là un retour sur investissement tout à fait honorable qui doit encourager la couverture des intercultures courtes d'automne comme après du lin ou des légumes par exemple.

VARIETES	Rendement Net (T MS/ha)	Azote partie aérienne (Kg /T MS)	Azote partie aérienne (Kg /ha)	Azote partie aérienne + racine estimé (Kg /T MS)	Phosphore (Kg /T MS)	Potasse (Kg /T MS)	Calcium (Kg /T MS)	Magnésium (Kg /T MS)
Couversol structure plus + Féverole	2,4	39,7	93,8	126,6	11,7	60,0	13,7	3,1
Moutarde Brune	2,3	37,9	85,6	98,5	8,6	75,5	19,5	3,1
Moutarde Blanche 2	2,2	33,0	72,2	83,1	11,5	59,4	14,2	3,3
Couversol structure plus	1,8	36,4	65,2	81,5	12,4	59,6	16,3	3,1
Moutarde Blanche 1	3,7	17,8	66,0	75,9	6,5	42,9	12,7	3,2
Phacélie	1,9	28,9	56,0	70,0	14,7	66,8	27,1	3,6
Seigle de Printemps	2,2	22,9	50,1	57,6	9,9	37,9	4,8	2,5
Tréfle d'Alexandrie	0,9	17,7	16,1	21,7	6,7	28,6	9,9	4,3
Sarrasin	1,1	16,8	18,5	21,3	7,8	24,2	10,6	6,1
<b>Moyenne de l'essai</b>	<b>2,1</b>	<b>27,9</b>	<b>58,2</b>	<b>70,7</b>	<b>10,0</b>	<b>50,5</b>	<b>14,3</b>	<b>3,6</b>

**TYPES D'INTERCULTURES COURTES TESTÉES CHEZ E. JEGOREL (56)**

N°	Type de couvert (Kg/ha)	Caractéristique espèces et variétés
1	PHACELIE (8)	Phacélie (Balo)
2	MOUTARDE BLANCHE (8)	Moutarde blanche (Cover)
3	TREFLE D'ALEXANDRIE (20)	Trèfle Alexandrie (Akenaton)
4	SARRASIN (40)	Sarrasin (Harpe)
5	SEIGLE DE PRINTEMPS (100)	Seigle de printemps (Ovid)
6	COUVERSOL STRUCTURE PLUS (25)	Avoine rude (Cadence) + Phacélie (Stala) + Vesce pourpre (Bingo) + T Alex (Tabor) + Radis chinois (Daikon)
7	COUVERSOL STRUCTURE PLUS (15) + FEVEROLE (20)	Avoine rude (Cadence) + Phacélie (Stala) + Vesce pourpre (Bingo) + T Alex (Tabor) + Radis chinois (Daikon) + Féverole de print (Diana)
8	MOUTARDE BLANCHE (8)	Moutarde blanche (Albatros)
9	MOUTARDE BRUNE (3)	Moutarde brune (Opaleska)
10	SOL NU	

**Reliquats au semis du blé (0-30 cm) chez E. Jegorel (56)**



Précisément Polyvalent...

# Sepeba

**Poly'Doseur 2**  
Engrais, microgranulés, graines

www.sepeba.fr

+ simple  
+ performant

(33) 02 41 68 02 02  
info@sepeba.fr

Votre solution double trémie\*

Pour semoirs à distribution centrale

SEPEBA ... la qualité made in France



Semis du blé sous couvert de l'interculture courte (Bretagne).

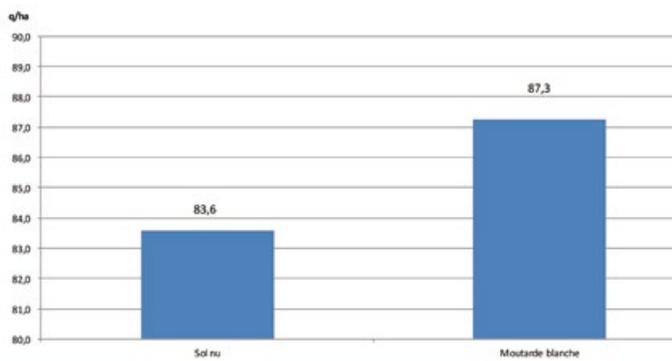
**AB en Allemagne : couvrir les buttes dès l'arrêt de végétation**

En Bavière, les producteurs bio sont eux aussi confrontés aux fuites d'azote. En bio, le défanage se fait quand le mildiou commence à se propager dans la culture. Dans cette région, cela arrive courant juillet. Dans la rotation, les pommes de terre suivent une prairie temporaire à base de légumineuse qui laisse

largement de quoi couvrir les besoins de la culture. Ces deux facteurs (fourniture organique importante et sol nu à partir de juillet) sont favorables à l'érosion et au lessivage de l'azote. La piste qui a été recherchée par la station de recherche de Scheyern, de l'université de Munich est le semis d'un couvert à la volée au moment du broyage alors que la culture est toujours en place ! C'est la

**Rendement du blé en fonction de l'interculture.**

Moyenne de 6 essais en Bretagne



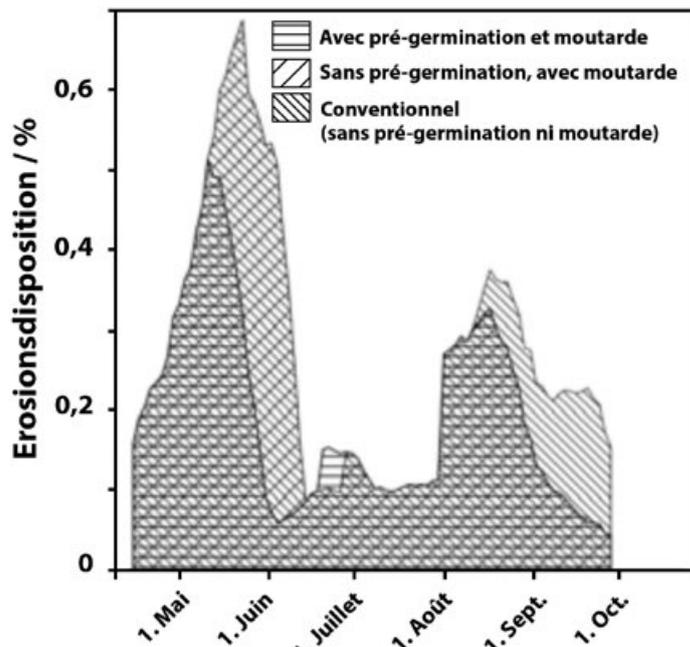
CAPINOV-BRETAGNE PLANTS-SYNDICAT DE LA VALLEE DU BLAVET-TRISKALIA

**Pas de limaces, pas de pailles à gérer, de forts reliquats azotés. En fait si elle est récoltée tôt, la pomme de terre ferait un excellent précédent à colza !**

moutarde qui a été retenue pour son faible coût de semence, sa germination facile et son développement rapide. Semée à la dose de 10-12 kg/ha, elle se développe sur les buttes en piégeant les reliquats et en cela, elle est très efficace ! Le tableau ci-joint présente une analyse des reliquats azotés à la récolte des pommes de terre, début septembre, c'est-à-dire tout juste 1 mois et demi après le semis. En moyenne et sur un horizon 0-90, la moutarde est capable de capter 111 unités de reliquats (176-65 en moyenne) et d'accumuler 80 unités dans sa biomasse. L'azote (et le reste) sera ensuite minéralisé lentement les mois suivants. Dans leurs conditions, ils estiment que 50 % de l'azote contenu dans la moutarde sera disponible dès janvier. C'est donc un vrai filet de sécurité pour éviter les fuites pour un élément qu'il est coûteux d'importer en bio. On voit aussi que la moutarde est

capable de prendre le dessus sur le salissement ; la biomasse des adventices est réduite lorsque de la moutarde est semée, ce qui est bénéfique à l'entretien de la propreté des parcelles. La dose de semis de 10 kg/ha est un compromis car pour Schorsch Gerl, agronome qui a participé à ces travaux, « la lumière doit pouvoir pénétrer jusqu'au sol pour aider au ressuyage pour la récolte ». La concurrence face aux adventices se fait donc plutôt par le pompage des reliquats que par la couverture du sol. La récolte se fait donc « sous couvert » dans la moutarde vivante. Les plantes de moutarde ne sont pas gênantes à partir du moment où l'arracheuse est équipée d'un tapis à grande maille ; les grandes tiges sont « triées et déposées » à l'arrière. Par la présence des racines de moutarde, l'humidité est plus homogène dans la butte et il y a plutôt moins de terre avec les pommes de terre. Côté lutte contre l'érosion, la couverture des buttes va réduire le risque d'érosion une fois le feuillage détruit. Assez farfelue au premier abord, l'idée de semer de la moutarde sur les buttes est très simple à mettre en œuvre et semble présenter peu de risque. Elle

**RISQUE D'ÉROSION EN POMMES DE TERRE À SCHEYERN, ALLEMAGNE**



FERME EXPERIMENTALE SCHEYERN

Risque d'érosion dans la culture de pommes de terre à Scheyern avec et sans pré-germination et avec graines de moutarde. (À l'époque la prégermination des plants avait été testée pour couvrir le sol plus rapidement au printemps).

**SCALPEZ 100% SEMEZ**

**TREFFLER** MASCHINENBAU

**stecomat** stecomat.com - 05 53 98 01 10

TENEUR EN AZOTE MINÉRAL DU SOL ET DE LA BIOMASSE VÉGÉTALE À LA RÉCOLTE DES POMMES DE TERRE 1997  
(PRÉCÉDENT LUZERNE-TRÈFLE-HERBE EN 1996)

	Emplacement 1		Emplacement 2		Emplacement 3		Moyenne	
	Moutarde		Moutarde		Moutarde		Moutarde	
	avec	sans	avec	sans	avec	sans	avec	sans
Nmin; [kg/ha]								
0-30	34	86	38	76	30	107	34	90
30-60	18	37	22	59	16	75	19	57
60-90	16	18	12	35	25	34	18	29
<b>0-90</b>	<b>68</b>	<b>141</b>	<b>55</b>	<b>170</b>	<b>71</b>	<b>216</b>	<b>65</b>	<b>176</b>
N contenu dans la moutarde [kg/ha]	60	0	64	0	113	0	79	0
N adventices [kg/ha]	9	22	10	38	8	17	9	26
<b>N contenu dans la biomasse totale [kg/ha]</b>	<b>69</b>	<b>22</b>	<b>72</b>	<b>38</b>	<b>121</b>	<b>17</b>	<b>87</b>	<b>26</b>

FERME EXPERIMENTALE SCHEVERN



Semis de la moutarde lors du défanage mécanique; le broyeur est à l'avant du tracteur.



La moutarde se développe sur le sol laissé libre.



Récolte des pommes de terre dans le couvert. La machine écarte les tiges de moutarde.

semble tout aussi intéressante en conventionnel où la quantité d'azote résiduelle est très importante, et surtout pour les variétés tardives que l'on récolte plutôt en octobre où il n'est pas envisageable de faire une interculture courte avant le semis du blé. Dans une optique d'AC, on gagne alors 6 semaines de couverture du sol et un peu plus de résidus pour protéger le sol l'hiver.

**Brendon Rockey : l'approche probiotique**

Dans l'objectif de développer un sol vivant, la production de pomme de terre a donc un autre défi technique en plus de ceux évoqués précédemment, celui de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires. En effet la perturbation physique du sol lors de la culture de pommes de terre s'accompagne d'une perturbation biologique avec l'utilisation des fongicides sur le plant et en végétation, également d'insecticides en production de plant car les pucerons peuvent véhiculer des viroses. Brendon Rockey, producteur de

plants dans le Colorado (USA) travaille sur ce sujet depuis maintenant dix ans. Il a progressivement construit un équilibre à l'échelle de sa ferme pour finalement se passer de tout produit phytosanitaire et d'engrais de synthèse. Et ce n'était pas gagné ! La vallée de San Lui se situe à 2 300 m d'altitude et ne reçoit que 150 mm de pluie/an. Bien que les sols soient sableux, B. Rockey constatait que la structure du sol se dégradait, l'eau d'irrigation avait du mal à s'infiltrer, les problèmes sanitaires allaient croissant et certaines adventices commençaient à être difficiles à gérer. La consommation d'intrants augmentait pour pallier ces problèmes, la rotation bisannuelle « pomme de terre - orge de printemps » ne faisant qu'accentuer les choses. Un cercle vicieux qui a poussé Brendon à prendre du recul. Il s'est rendu compte que la chimie cherche à régler les problèmes « un à un » en isolation les uns des autres, et que pour régler la racine du problème, il fallait voir la ferme comme un système vivant où

**AEROSTAR-EXACT**  
Herse étrille de précision

**CHOPSTAR + ROW-GUARD**  
Bineuse avec guidage par caméra

**AEROSTAR-ROTATION**  
Herse étrille rotative

**ROTARVSTAR**  
Houe rotative

**Désherbage mécanique performant**

Einböck France Tel: 03.90.59.06.43  
einboeck.france@einboeck.fr

[www.einboeck.fr](http://www.einboeck.fr)

tout est en interaction. C'est alors en pilotant le système dans son ensemble qu'on modère ou qu'on règle les problèmes.

Dans son cas par exemple, les pivots qui s'embourbaient n'étaient que le symptôme d'une mauvaise structure de sol, liée à un manque de matière organique et une faible activité biologique. Améliorer la structure des sols a été son premier objectif.

Pour développer la vie du sol et améliorer ses taux de matières organiques, il a remplacé l'orge de printemps par un couvert végétal annuel. En fait son quota d'eau ayant diminué pour ne pas impacter sa surface de plants, il a calculé qu'il était plus profitable pour lui de faire un couvert qui a besoin de moins d'eau que l'orge et qui est un véritable engrais vert pour la culture suivante. C'est aussi un accélérateur de vie du sol grâce à la diversité des plantes du mélange com-

posé de 16 espèces et à la biologie apportée par les animaux. Dans ce mélange, on trouve entre autres du sarrasin qui solubilise le phosphore, des radis et des navettes aux pivots profonds, du sorgho et du millet bien adaptés au climat et aux systèmes racinaires vigoureux et bien sûr des légumineuses. Cette diversité de plantes a une action globale sur le sol et positive sur la matière organique. Ce couvert pâturé par les bovins d'un éleveur local est ensuite détruit par un travail mécanique, que l'hiver rigoureux du Colorado termine. Au printemps, la préparation du sol est simple, sans labour ni outils animés. Le désherbage se fait par plusieurs passages de butteuse. Si Brendon comprend la quête de la non-perturbation du sol, il est pour lui tout aussi important de ne pas perturber le sol et l'écosystème par des produits chimiques. Par exemple dans son cas, les né-



Coccinelles et coléoptère (Collops beetle), des prédateurs de pucerons à l'œuvre dans les pommes de terre.

maticides appliqués dans le sol bouleversent aussi le reste de la faune du sol et les insecticides utilisés contre les pucerons impactent aussi les populations d'auxiliaires prédateurs.

Dans sa serre où il multiplie les premières générations de pomme de terre, il a remplacé les insecticides par des lâchers de prédateurs. Comme ces

derniers ont besoin de nourriture alors Brendon sème un mélange de fleurs dans les pots qui contiennent les mini-tubercules « Dans le labo, tout doit être stérile mais aussitôt qu'elles sortent elles nagent dans la vie ». Une fois l'idée validée dans la serre, les champs ont été aménagés sur le même principe : abriter et nourrir les auxiliaires.



Mélange de fleurs dans la serre de multiplication de B. Rockey.



Plantation des pommes de terre et semis des compagnes à l'aide de micro granulateurs.



Vente de produits naturels  
pour l'agriculture  
JEAN - CLAUDE CHEVALARD  
« **ORTICIEN** »  
267, rue de Venise  
Saint-christophe la couperie  
49270 L'OREE D'ANJOU  
Tél. : 02 40 96 29 50  
E-mail : j3c-agri@hotmail.fr  
Web : www.j3c-agri.com



**Fabricant de Préparations Végétales :**  
FERTILISANTES - FORTIFIANTES - REPULSIVES  
Pour la santé du végétal et l'équilibre du sol

- Purin d'ORTIE ou de PRÊLE, de CONSOUDE et de FOUGERE
- Mélange de plantes : BOUST+, FORM+, PROTECT+, ARGISEM

Nos macérations sont utilisables en Agriculture Biologique



Plantes compagnes dans les pommes de terre chez B. Rockey.

Des bandes de fleurs annuelles sont donc semées en plaine, composées d'une douzaine d'espèces comme les cosmos, œillets, myosotis, pavots, gypsophiles, coréopsis, lobulaires maritimes et belles de nuit. Dans les coins de champs qu'il ne cultive pas mais qu'il peut irriguer de temps en temps, il sème du sainfoin, seule légumineuse qui semble résister aux conditions sèches de la région. « Si un puceron s'arrête sur mes champs, il y a des chances pour qu'il pique une fleur, en se nettoyant ainsi le rostre, avant qu'il ne pique une pomme de terre. Entre deux, il aura peut-être croisé un prédateur » car toutes ces fleurs hébergent et nourrissent punaises, libellules, scarabées tigrés, coccinelles, coléoptères, araignées, etc. Dans le but d'accroître la diversité dans ses champs, B. Rockey sème désormais des plantes compagnes avec ses pommes de terre. À la même profondeur que le plant, il sème un mélange de pois fourrager, vesce, gesse, pois chiche et sarrasin. Des espèces à grosses graines capables de germer en profondeur. Cela permet aux auxiliaires de « visiter » la parcelle en allant d'une fleur à l'autre, et continue de nourrir en profondeur une diversité de mycorhizes. La dose de compagnes a évolué à travers les années pour se situer maintenant autour de 25 kg/ha, une densité qui ne nuit pas à la pomme de terre (consommation en eau) et qui est suffisante pour les auxiliaires. Bien au-delà d'une technique en particulier, B. Rockey a mis en place un système cohérent qui gère les problèmes à sa place. Les résultats qu'il obtient aujourd'hui sont le fruit d'une progression de 15 années d'essais, d'échanges et d'observations. Un travail de longue haleine qui porte économiquement ses fruits puisque sans que ses rendements baissent, ses charges sont moitié moins élevées que la moyenne locale. D'ailleurs l'évolution des pratiques de Brendon dans les champs n'a pas été nuisible au commerce, puisque son frère Sheldon, en charge de la commercialisation, vient d'installer de nouveaux locaux où ils

TOTAL DES CHARGES CHEZ ROCKEY FARMS, EN COMPARAISON DE LA MOYENNE LOCALE

	Conventionnel (€/ha)	Rockey farms (€/ha)
Fertilisation	991	0
Fongicides	107	0
Herbicides	102	0
Insecticides	94	0
Traitements	103	0
Produits organiques (compost, couverts, auxiliaires, inoculants)	0	590
Électricité pour l'irrigation	97	59
Eau	292	175
Entretien	35	35
<b>TOTAL (hors plants et main-d'œuvre)</b>	<b>1821</b>	<b>859</b>

conditionnent leurs propres plants mais aussi des pommes de terre d'autres producteurs. Preuve aussi de leur sérieux, au-delà de la poésie de leurs fleurs des champs. Plutôt qu'une agriculture en « cide », B. Rockey a développé des pratiques « probiotiques » qui favorisent la vie dans son ensemble (dans le sol comme à la surface). Cela s'avère aussi favorable au sol (il a augmenté d'un point sa matière organique) qu'à l'agriculteur qui apprécie de ne plus manipuler de produits chimiques et qui affirme être moins stressé : « la nature règle les problèmes pour moi ; à moi de mettre en place un cadre pour que cela soit possible ». Dans une région de production intensive de pomme de terre et de légumes, Brendon a créé une sorte d'îlot de biodiversité à son service et continue de produire du plant certifié, sans aucune virose. Son expérience pourrait-elle, chez nous, inspirer la lutte contre les pucerons des céréales à l'automne ?

Il reste beaucoup de travail pour faire de la pomme de terre une culture « agrandante » plutôt que dégradante mais les différentes pistes évoquées ici sont très encourageantes. L'audace et l'imagination de pionniers comme B. Rockey repoussent les limites du possible et nous incitent à faire de même dans notre contexte. Si la combinaison des différentes pistes partagées dans cet article peut être attirante, chaque technique est apparue dans un contexte particulier pour

des types de pommes de terre différents. Chaque terroir (normand, picard, breton, belge...), a aujourd'hui une impasse agronomique ou écologique qui a besoin d'être éclairée et c'est en cela que les techniques présentées ici méritent d'être testées et adaptées. Le monde de la pomme de terre se préoccupe de l'avenir de ses sols et c'est une bonne nouvelle. Lorsque des techniciens et des produc-

teurs passionnés et pointus mettent en place de l'expérimentation et échangent entre différentes régions productrices, on peut s'attendre à de belles avancées dans les prochaines années. Qui sait, peut-être qu'un jour on verra planter des pommes de terre dans des buttes de féverole ?

Victor LEFORESTIER AVEC L'AIDE DE Schorsch GERL (ALLEMAGNE) ET Maxime MERCHIER, GREENOTEC (BELGIQUE)

**SLY STRIPCAT II**

Dans un contexte agricole incertain, la sécurisation des implantations et des marges devient indispensable.

**La conservation des sols aussi.**  
La solution ? Passez au Strip-till !

**Sécurisez : Strip-tillez**

- ✓ Élément de semis sur balancier
- ✓ Simple ou double rang
- ✓ Pour colza et couverts

05 53 40 32 95  
www.slyfrance.com