

# FRIEDRICH WENZ, OTTENHEIM, ALLEMAGNE HUMIFIER PLUTÔT QUE FERTILISER : LA MÉTHODE WENZ 2.0

La famille Wenz, agriculteurs sur 35 ha dans la plaine du Rhin en Allemagne, développe depuis deux générations une culture biologique sans labour et avec le minimum d'intrants. Un système sans élevage qui aura évolué au gré des expériences de terrain, des réussites, des échecs, des rencontres et des grands courants agronomiques « alternatifs » de ces 40 dernières années. Des pratiques qui ont aujourd'hui pour objectif une humification optimale des sols, dans le but d'atteindre le fameux volant d'autofertilité tant recherché dans notre univers ACiste. Passage au crible de la méthode Wenz de « régénération des sols », qui s'adresse à tout type d'agriculture.

« Jamais je ne deviendrai agriculteur », c'est en ces termes que Friedrich Wenz, agriculteur biologique à Ottenheim en Allemagne à 30 km de Strasbourg, se remémore une partie de son enfance. Un temps reculé où il passait ses vacances d'été à désherber le rumex et les chardons dans les parcelles de son père, pendant que ses petits camarades se rendaient à la piscine à bicyclette. Convertie en agriculture biologique depuis 1969 (après dix ans d'agriculture conventionnelle), la ferme familiale connaît en effet quelques difficultés dans les années 1970. Les pratiques culturales sur leurs sols assez hétérogènes (du limon argileux au limon battant caillouteux), à base de labour superficiel léger, conduisent à une agriculture déclinante : baisse des taux de matières organiques, des rendements (20 q/ha en blé), et augmentation du salissement. C'est l'époque des mauvais souvenirs d'enfance de Friedrich. S'ensuit, à partir de 1978, une période de dix ans où son père Manfred décide de travailler selon les concepts d'un maraîcher biologique allemand : la méthode Kemink (voir TCS n° 46 de janvier-février 2008). Elle se caractérise par un arrêt du labour et une rotation à base de deux années de prairie. Cette dernière est ensuite détruite de manière progressive par un travail du sol en billon (avec un outil type cultivateur) puis un compostage en surface. Les taux de matière organique augmentent alors aussi bien que les rendements, et très rapidement, les adventices sont mieux maîtrisées. « Le problème avec cette méthode est qu'elle amputait une partie du bénéfice en



Friedrich Wenz vise à favoriser le chemin du « carbone liquide » (formation puis digestion des exsudats racinaires) pour accélérer les processus d'humification des sols, grâce notamment aux sous-semis de couverts végétaux. C'est la meilleure façon pour lui de valoriser les 10 000 kW d'énergie solaire par ha et par heure qu'un sol reçoit en été pour « régénérer » les sols...

coûts de mécanisation », se rappelle Ulrich Schreier, concepteur de la société Ecodyn et qui travaille avec la famille Wenz depuis vingt ans. Avec cinq à neuf passages de préparation superficielle jusqu'au semis, le concept est en effet coûteux en temps, en fioul et en pièces d'usure. L'installation de Friedrich et le passage à la biodynamie en 1998 sonnent le glas de ce système.

### Réussites et limites du non-travail du sol

À cette époque, le développement du semis direct et des couverts au Brésil influence les choix et les pratiques des Wenz. Ils vont se laisser tenter par cette nouvelle approche agronomique. Pour ce faire, ils travaillent avec un semoir Ecodyn, outil polyvalent qui peut à la fois scalper, déchaumer ou semer en direct. Les Wenz construisent alors une rotation

en six ans avec comme tête d'assolement le trèfle blanc, dans lequel ils sèment parfois en direct le blé, avec succès, le scalpage détruisant en partie la légumineuse. Les rendements sont alors assez encourageants : entre 25 et 35 q/ha pour la céréale. Le système n'est cependant pas encore parfait. Ils rencontrent toujours des problèmes d'adventices (levée de dormance du vulpin dans les parcelles en trèfle blanc après plusieurs années). Ils obtiennent des taux de matière organique qui augmentent certes, mais lentement à l'échelle d'une vie humaine (1,5 % en dix ans), et ont des rendements parfois décevants, surtout en année sèche, notamment sur soja. La famille Wenz continue ainsi toujours ses recherches et, au gré des voyages et des rencontres, continue à faire évoluer ses façons de penser l'agriculture.

... d'autant qu'un couvert qui produit 6 t de MS représente, selon Friedrich Wenz, 30 t de matière fraîche, ce qui constitue un potentiel de 20 t de sève par ha. Cette sève est constituée entre 8 et 10 % de sucre, soit une quantité non négligeable de 1,5 à 2,5 t de sucre/ha, molécules génératrices d'humus et source d'énergie de la vie du sol.

Au début des années 2010, la rencontre avec un agronome allemand, Dietmar Näser, va être déterminante. Ensemble, ils vont co-construire un système visant à augmenter le plus vite possible la fertilité des sols, avec le minimum d'apports. Après des années de travail bibliographique et d'essais terrain, ils élaborent ensemble un programme de « régénération des sols » qu'ils construisent en cinq étapes.

### Peu de fertilité dans des sols chimiquement « déséquilibrés »

La première est le rééquilibrage des éléments chimiques des sols. Couplé avec une bonne structure physique, le respect de différents ratios de cations dans le complexe argilo-humique, selon des rapports définis par l'agronome américain William Albrecht (lire encadré sur les équilibres minéraux



**Son semoir Ecodyn possède trois caisses de semis : une pour la culture, une où il met 20 kg/ha de soufre, et une pour le sous-semis de petites graines.**

le ratio Ca/Mg, très étudié en médecine humaine, les taux de bore ou le rapport carbone/azote (N)/soufre. Sans soufre ni bore, il est en effet difficile de produire de l'humus. Le soufre est rarement analysé, il est pourtant à la base de la formation de deux acides aminés essentiels de la matière organique, la méthionine et la cystéine. L'idéal étant un rapport C/N/S de 100/10/1 », décrit l'expert. Pour régénérer un sol, il apporte ainsi calcium et soufre de carrière, en quantité variable selon les parcelles et les analyses (autour de 200 kg/ha de Ca et 25 kg/ha de S) en une seule fois, pour « mettre en route la machine ». « Le soufre sous forme élémentaire est diffusé plus lentement dans le sol que lorsqu'il est apporté sous forme sulfate, ce qui évite les pertes et augmente son efficacité. Il doit être apporté aussi proche que possible que le calcium sous forme de CaCO<sub>2</sub>, et si possible en même temps. Le soufre peut être épandu sur la ligne de semis, alors que le cal-

caire est toujours épandu à la surface, il ne doit jamais être mélangé aux semences. J'utilise du soufre dosé à 77 % qui comprend 2 % de bore, à 25 kg/ha en localisé. Il est possible aussi d'utiliser du soufre pur élémentaire qui en général contient 90 % de soufre pour 10 % d'argile bentonite, à 20 kg/ha en localisé. Dans ce cas, apporter le bore à côté sous forme d'acide borique », précise l'agronome. Il n'en rapporte ensuite que si nécessaire, s'il observe des problèmes de croissance des cultures.

caire est toujours épandu à la surface, il ne doit jamais être mélangé aux semences. J'utilise du soufre dosé à 77 % qui comprend 2 % de bore, à 25 kg/ha en localisé. Il est possible aussi d'utiliser du soufre pur élémentaire qui en général contient 90 % de soufre pour 10 % d'argile bentonite, à 20 kg/ha en localisé. Dans ce cas, apporter le bore à côté sous forme d'acide borique », précise l'agronome. Il n'en rapporte ensuite que si nécessaire, s'il observe des problèmes de croissance des cultures.

**Viser un état biologique des sols « prairial »**

Une fois l'équilibre des éléments minéraux établi, place à celui des micro-organismes du sol. L'objectif est de développer une vie des sols qui favorise les cultures et non les adventices. Il s'est grandement inspiré pour cela des travaux de la chercheuse américaine Elaine Ingham. Cette spécialiste de la biologie des sols (encadré ci-contre) a analysé pendant toute sa carrière des milliers de sols à travers le monde. Elle a comparé le type de micro-organismes qui se développaient en fonction de la végétation spontanée et du type de sol. Elle a découvert que la corrélation champignon-bactérie (C/B) était fortement reliée au type de végétation retrouvé. Ce rapport devenant un très bon indicateur de l'état d'évolution du milieu. « Dans un sol dégradé, les bactéries prédominent sur les champignons. C'est un milieu propice au développement des plantes pionnières. Ce sont souvent des dicotylédones qui ont pour but de produire des molécules qui activent la biologie des sols, ce qui permet

ensuite aux champignons de se développer. La nature cherche à évoluer vers son état naturel le plus stable. Dans nos climats il s'agit de la forêt, où le ratio C/B de 1 000/1 est largement favorable aux champignons », développe l'agriculteur-chercheur. Son objectif est d'atteindre un rapport champignon/bactérie équilibré de 1/1, milieu le plus favorable aux cultures, et qui correspond à l'évolution d'un sol arrivé au stade prairie.

**Du carbone liquide pour régénérer le sol en profondeur**

Afin d'atteindre ce ratio et d'accélérer les processus d'humification du sol, l'agriculteur va utiliser plusieurs leviers. En premier, celui des couverts végétaux. Il utilise plusieurs types de mélanges (encadré sur les couverts végétaux page 22) dans lesquels il intègre au minimum une graminée, une brassicacée et une légumineuse. « Les bactéries ont besoin des dicotylédones et préfèrent des plantes riches en protéines qui se décomposent rapidement, comme les plantes pionnières. Celles-ci sont appelées en général adventices, d'où leur abondance au premier stade de l'évolution d'un sol. Les légumineuses et les crucifères dans le couvert jouent justement ce rôle. Les champignons ont besoin de graminées qui sont des plantes mycorhizables et riches en sucres. L'équilibre entre les espèces du couvert est donc à bien étudier pour stimuler de manière équitable champignons et bactéries. Par exemple, il ne faut pas trop mettre de légumineuses dans le mélange au risque d'entraîner un excès d'azote qui privilégierait les bactéries au détriment des champignons », détaille le spécialiste.

**Équilibres minéraux du sol: des ratios à bien maîtriser**

**Pour que les processus d'humification se déroulent de manière optimale, l'agriculteur commence par rétablir les équilibres en micro et en macronutriments du sol.**

Les proportions optimales de minéraux dans le sol sont aujourd'hui beaucoup basées sur la recherche du pédologue américain William A. Albrecht. Le chercheur a démontré que la baisse de la fertilité du sol, identifiée par un manque de matière organique, était en partie due à un déséquilibre des éléments majeurs et des oligo-éléments. Selon lui, les cations dans le sol doivent être présents à des niveaux spécifiques pour permettre aux plantes d'y avoir facilement accès. Dans son livre *Hands on Agronomy* (1993), le consultant américain Neal Kinsey, un de ses élèves, définit ces proportions de cations de sol sur le complexe argilo-humique (variable en fonction des conditions et du type de sol) :

- 60-70 % de calcium
- 10-20 % de magnésium
- 3-5 % de potassium
- 1 % de sodium
- 10-15 % d'hydrogène
- 2-4 % d'autres cations

Plusieurs ratios clés sont utilisés pour atteindre l'équilibre minéral du sol :

1. Calcium/magnésium de 7 : 1 (pour les sols lourds) (5 : 1 pour sols légers)
2. Magnésium/potassium de 1 : 1 en parties par million (ppm).
3. Phosphore/zinc de 10 : 1 (en ppm).
4. Soufre/phosphore de 1 : 1 (en ppm).
5. Potassium toujours > sodium
6. Fer/manganèse maximum de 2 : 1 (en ppm).
7. Rapport C/N/S de 100/10- 13/1 - 1,5
8. Carbone/phosphore (C/P) : 30 - 80

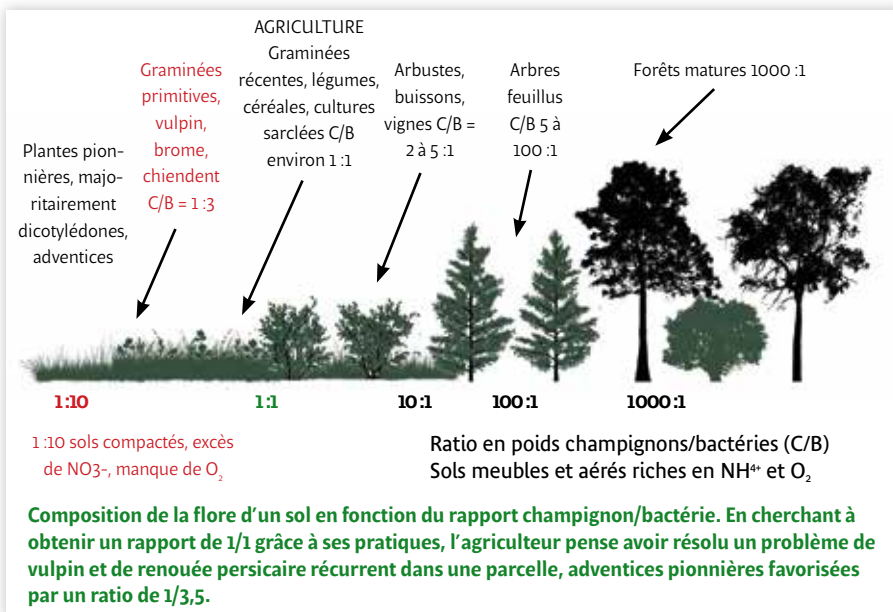
**+d'infos**

Si vous n'avez pas le N° 101 de TCS en main et que vous souhaitez lire la suite de cet article, 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)

## Elaine Ingham: à chaque plante son cheptel de micro-organismes

La chercheuse américaine a étudié la relation entre les propriétés chimiques et microbiologiques du sol et le type de végétation présent. Chaque plante est accompagnée d'un cheptel microbiologique dont la composition reflète l'état d'évolution du sol.

Elaine Ingham a déterminé une corrélation entre le type de végétation qui se développe sur un sol et le ratio champignons (C)/bactéries (B) qui l'accompagne. Sur un sol dit « dégradé » (sol très travaillé, monoculture, etc.), la scientifique a trouvé des proportions en faveur des bactéries. « Ces sols manquent en général de porosités et d'oxygène et sont souvent riches en nitrate. À 1/10, les bactéries sont en excès et se développent grâce à cet azote. Dans cet environnement, les plantes considérées comme adventices pionnières, souvent des dicotylédones, dans nos systèmes cultivés y prospèrent afin d'augmenter et de rééquilibrer la proportion de champignons. Au ratio C/B de 1 : 3,5, les graminées primaires pionnières comme le brome, le chiendent, le vulpin, se développent. À ce stade, plus il y a de champignons et moins il y a de problèmes d'adventices annuelles. Un ratio proche de 1/1 semble être optimum pour produire nos cultures de rente, de céréales, de légumes. À cette



étape, bactéries et champignons représentent 80 % de la biomasse totale du sol (40 % chacun)», détaille Friedrich Wenz. L'agriculteur pense d'ailleurs avoir résolu un problème de vulpin récalcitrant sur une de ses parcelles en rééquilibrant ce ratio. Lorsque ce dernier devient trop favorable aux champignons (C>B), c'est

alors le monde des plantes vivaces (arbustes, buissons, vignes à 2/1) avec son lot de problèmes de gestion des plantes indésirables... Il n'existe cependant encore aucun moyen simple et peu onéreux d'analyser ces ratios pour quiconque souhaiterait s'y intéresser, à part de passer par des laboratoires d'analyse spécialisés.

GIGANTE PRESSED



# Quand l'expérience parle...

GASPARDO PIONNIER  
DU SEMIS DIRECT

- 2 trémies pressurisées
- Double distribution
- Double tête de répartition
- Terminal ISOBUS
- SD - SDSC - TCS - Prairies

**SIMA**  
STAND 5a H051



Roue de jauge caoutchouc ou fonte

### LES PERFORMANCES PROGRESSENT ENCORE

La technologie monodisque avec 2° d'inclinaison a largement fait ses preuves. Dans toutes les situations, le GIGANTE PRESSED passe avec fluidité sans perturber le profil du sol et la culture installée.

DIRETTA, DP PRONTA, GIGANTE PRESSED  
mécanique ou pneumatique, de 3 à 6m.

MASCHIO

GASPARDO

26 rue Denis Papin - 45240 La Ferté Saint Aubin  
02 38 64 12 12 / info@maschio.fr

F. Wenz insiste sur l'importance de réussir à avoir des couverts vivants pendant l'été, afin de capter le maximum de l'énergie apportée par le soleil à cette saison, qui est de 10 000 kW par ha et par heure. Le but est d'injecter ce carburant dans le sol grâce aux exsudats racinaires du couvert ou des cultures. Il se base pour cela sur les travaux de Christine Jones, agronome australienne qui définit ce processus comme le « chemin du carbone liquide ». « Le carbone sous forme de sucre produit par les racines des plantes est digéré beaucoup plus vite par la vie du sol que le carbone contenu dans les résidus et dans la paille. L'objectif de ces pratiques est d'injecter le maximum de carbone liquide dans le système pour stimuler la biologie des sols et produire le plus vite possible des molécules précurseurs de l'humus, à la fois en surface et en profondeur », décrit l'agriculteur. Pour valoriser au mieux cette énergie, il opte pour une stratégie où il détruit ses couverts à un

stade jeune. « L'utilité pour la vie du sol d'une plante au stade floraison devient limitée car la plupart des chaînes carbonées qu'elle produit migrent dans les fleurs puis vers les grains. C'est pour cette raison que, pendant la maturation de la culture et après la récolte, les adventices se développent. Elles vont compenser ce manque d'exsudats racinaires afin de donner l'énergie pour que la vie du sol redémarre dans ce désert d'activité photosynthétique. Des plantes de couverture peuvent justement jouer ce rôle. Lorsqu'elles sont détruites jeunes, après sept semaines de croissance en été, elles peuvent en effet relarguer jusqu'à 70 % des sucres qu'elles produisent », explique F. Wenz.

### Des sous-semis pour enchaîner les cycles du vivant

Afin d'assurer la présence de plantes vivantes pendant l'été, l'agriculteur utilise beaucoup la technique du sous-semis pour implanter ses couverts. Il a ainsi élaboré plusieurs

mélanges avec un semencier allemand (encadré ci-dessous). Celui dénommé « fixateur de carbone vert » est particulièrement adapté au sous-semis. Il est constitué de trois variétés de terrain de sport de ray-grass allemand qui ont la caractéristique de produire peu de végétation au départ mais beaucoup de racines « mycorhiziennes ». Le mix est complété de trois variétés de trèfle et de cameline. Le but est de couvrir un large éventail de conditions

pédoclimatiques (ray-grass et trèfle blanc se développent par exemple mal en condition d'été sèche mais bien en condition humide, contrairement au trèfle jaune). Ce mélange est implanté en même temps que sa céréale d'hiver (épeautre ou seigle), après mi-octobre, afin que le couvert ne se développe pas trop durant l'hiver et laisse place à la céréale. Son semoir possède trois trémies ce qui permet de semer l'épeautre, le couvert et d'épandre 20 kg

## Couverts végétaux: du carbone liquide en courant continu

L'agriculteur utilise des mélanges de couverts végétaux qu'il a conçus en partenariat avec son compère agronome Dietmar Näser et la société de semences Camena Samen.

Les agronomes ont construit quatre mélanges adaptés à la méthode de régénération des sols :

- Le mélange « green carbon fix » ou « fixateur de carbone vert », constitué d'espèces de graminées à forte capacité de mycorhization et à faible développement foliaire. Il est constitué de ray-grass allemand Calibra (20 %) Tivoli (20 %) et Barsintra (15 %), de trèfle incarnat (25 %), blanc (5 %), jaune (5 %), corniculé (5 %) et d'une brassicacée au cycle court de développement et facile à contrôler, la cameline (5 %). C'est le mélange phare utilisé pour les sous-semis car peu concurrentiel des cultures à l'époque et au stade où il est semé. Il est utilisé à 20 kg/ha dans les céréales la première fois, 15 kg/ha ensuite, puis 10 kg/ha dans les cultures en ligne. Coût: 514 €/100 kg, soit de 51 €/ha (10 kg/ha) à 102 €/ha (20 kg/ha).

- Le mélange « dominance ». C'est un mélange d'interculture d'été utilisé pour régénérer de manière rapide un sol. Il est constitué d'espèces à forte production de biomasse qui restructurent le sol, après avoir effectué une fissuration au préalable. Il est composé de 20 % de sarrasin, de 20 % de lin (deux variétés différentes), de 20 % de serradelle, de 8 % de maïs population, de 7 % de tournesol, de 5 % d'avoine, de 5 % de moutarde, de 4 % de colza fourrager de printemps, de 3 % de radis oléagineux, de 2 % de sorgho du Soudan et de 2 % de phacélie. Densité: 25 kg/ha, semé jusqu'à fin juillet. Coût: 322 €/ha pour 100 kg soit 80 €/ha.

- Le mélange « biodiversité », couvert d'été gélif, pour restaurer la biodiversité sur une parcelle. Il est constitué de 52 % de légumineuses (féveroles, gesses, lupin bleu, pois de printemps, soja, trèfle d'Alexandrie et de Perse, serradelle), de 32 % de monocotylédone (avoine rude et de printemps, maïs population), de 6 % de crucifère (caméline, moutarde jaune et brune, chou collard (chou fourrager), colza fourrager de printemps), de 1 % de semences d'épices et de légumes (navet, souci, aneth, coriandre, sauge) et de 9 % d'espèces d'autres familles: lin (deux variétés), tournesol, phacélie et nyger. Coût: 318 €/ha pour 100 kg soit 160 €/ha (50 kg/ha).

- Le mélange hivernal, pour couvrir le sol pendant la mauvaise saison. Il est constitué de seigle d'hiver (62 %), de vesce panonique à 26 %, de trèfle incarnat (10 %), de colza fourrager d'hiver (1 %) et de navette d'hiver (1 %). Densité: 70 kg/ha, semé en septembre, augmenter le dosage si semé plus tard. Coût: 224 €/100 kg, soit 156 €/ha (à 70 kg/ha).



Le mélange « fixateur de carbone vert » est particulièrement adapté au sous-semis. Il est constitué de trois variétés de terrain de sport de ray-grass allemand, de trois variétés de trèfle et de la cameline.

Au SIMA Hall 5 Stand 5b b 029

L'EXPÉRIENCE AU SERVICE DE L'EFFICIENCE !

De 3m à 12m de large  
Chassis fixe, repliable ou trainé  
Avec trémies  
Kit de fertilisation liquide ou solide  
Écartements :  
45 cm / 50 cm / 60 cm / 75 cm / 80 cm

[slyfrance.com](http://slyfrance.com)
[contact@slyfrance.com](mailto:contact@slyfrance.com)
 05.53.40.32.95



C'est lors d'un essai sur soja avec 25 kg d'apport de soufre de carrière qui fait dé plafonner les rendements (19 q/ha sans soufre à droite de la photo contre 34 q/ha avec 25 kg de soufre apporté en localisé à gauche) que la nécessité de respecter l'équilibre chimique du sol a pris tout son sens pour l'agriculteur.



Grâce au compostage de surface avant le semis de la culture, l'agriculteur observe que les céréales présentent un meilleur tallage, avec des talles qui donnent quasiment tous des épis. Il est persuadé qu'il peut réduire les densités de semis. Ici : pas de différence de rendement entre des densités de 180, 140 et 100 kg/ha.

de soufre en un seul passage. À la récolte de la culture, il peut, en fonction du niveau de développement et de salissement du couvert, implanter en direct des légumineuses (sur-semis ; vesce, féverole) pour le regarnir. Son outil est adapté à cette pratique car il possède des socles d'éléments semeurs larges (4-5 cm) qui réalisent un scalpage, ce qui aide à contrôler une partie du ray-grass et permet à la légumineuse de pouvoir s'installer. À noter qu'en fonction de l'état structural du terrain, l'agriculteur peut réaliser un travail en profondeur d'ameublissement (sur 15-30 cm tous les 60 cm) avec un décompacteur à dents. Pour les cultures d'été, maïs et soja, il plante au préalable un couvert d'hiver qu'il détruit à la fraise en avril. Une fois la culture implantée au strip-till pour qu'elle puisse bien s'installer en profondeur, il sème le mélange « fixateur de carbone vert » lors du dernier binage (il n'effectue qu'un à deux binages sur maïs). Il en profite

pour amener à ce moment la fertilisation minérale (chaux + bore + soufre) nécessaire. Il n'apporte jamais d'azote. Il faut noter que le désherbage mécanique n'est réalisé que pour les cultures d'été sarclées. Cette rotation triennale à base d'épeautre-maïs-soja va prochainement évoluer avec l'introduction du colza pour étendre la diversité. La brassicacée sera aussi implantée avec un sous-semis de légumineuses à base de féverole, de trèfle incarnat et de lupin, version ABC de nos colzas associés !

**Compostage de surface : attention âmes sensibles SDistes**

Pour détruire ces couverts à un stade jeune, l'agriculteur emploie la technique du compostage de surface. C'est la troisième étape de son processus de régénération des sols. Il utilise pour cela une fraise spécialement conçue à cet effet, qui broie le couvert et scalpe le sol à faible profondeur (4-5 cm). L'outil découpe

le réseau dense de racines et réalise un mélange « résidus de couvert-sol » qui assure une décomposition rapide de cette matière fraîche. « Il est important que cette matière soit mélangée à la surface du sol pour obtenir une forte concentration en sucres et en nutriments sur les premiers centimètres. Il faut en effet que les processus de fermentation aérobies aient assez d'énergie pour démarrer rapidement. Il faut prendre garde de ne pas mélanger la couche du sol plus en profondeur pour ne pas minéraliser les éléments situés en dessous », décrit l'expert. Il souligne la nécessité de rouler à allure rapide afin de ne pas

arracher les racines. La fréquence de rotation doit être d'au moins 300 tr/min pour avoir une force de frappe suffisante et obtenir une coupe de qualité. La machine possède quatre roues de jauge qui permettent de faire un bon réglage de la profondeur et aussi d'éviter un éventuel lissage du sol. Elle doit être tirée et non portée, ce qui limite la vibration et sa résonance sur le sol. Les volets doivent rester bien ouverts pour permettre au mélange plante/sol de retomber de manière libre sur le sol, et aussi de ne pas provoquer de bourrage du fait de la présence des quatre roues. Les couteaux



**SEMOIR A DENTS**

- Économique
- Dégagement maximum
- Soc étroit
- Polyvalence
- Toutes largeurs, toutes options

**ETS JAMMET** - 45390 ECHILLEUSES  
Tél : 02.38.33.60.04 ets-jammet@wanadoo.fr

**FARMFLEX®** Roues et rouleaux caoutchouc à fonctions agronomiques





FARMFLEX concept



Conçu et fabriqué  
en France

**OTICO®**

[www.otico.com](http://www.otico.com) [info@otico.fr](mailto:info@otico.fr)

OTICO SAS - 77650 CHALMAISON - FRANCE

Tel. : 01 64 08 60 75



**Le compostage de surface se résume à scalper le sol entre 2 et 5 cm de profondeur afin de mélanger les résidus végétaux à la terre. Malgré un sol en partie « dénudé » et des épisodes pluvieux estivaux de 40 mm en 30 minutes, l'agriculteur n'observe pas d'érosion ou de compaction du fait des processus d'humification qui « collent » le sol.**

ont une orientation de 87-90° afin de découper au maximum les racines « à plat » et obtenir une coupe complète. Il faut faire en sorte qu'il n'y ait pas d'espace entre les coupeaux pour que l'ensemble du sol soit travaillé et éviter ainsi l'effet « crête d'Iroquois ». Leur épaisseur doit être inférieure à 8 mm, car au-delà, la puissance requise est supérieure, l'usure plus importante, les découpes moins nettes, et la pression du sol en dessous trop importante, avec risque de lissage et création de semelle. Il déconseille d'ailleurs l'usage de rouleaux pour ne pas rappuyer ce mélange « sol - résidus végétaux » derrière afin que celui-ci reste « souple et aéré ». C'est de cette façon que les processus de fermentation peuvent se mettre en route de manière optimale. « Il est aussi possible d'utiliser d'autres types de matériel comme des rotors à dents, des outils à pattes d'oies, ou des bêches roulantes. Après un broyage préalable, ces outils

travaillent aussi en surface et font le même type de mélange. Leur inconvénient est souvent qu'ils ne coupent pas à 100 % le tissu racinaire. Il faut donc réaliser plusieurs passages », ajoute l'agronome.

**Des ferments lactiques pour aider la digestion des couverts**

Sur le relevage avant de son tracteur, l'agriculteur a disposé une cuve de 1 000 l contenant une préparation à base de divers ferments lactiques. Il épand cette mixture pendant le fraissage, grâce à la mise en place de buses juste au-dessus des coupeaux de sa fraise. C'est la quatrième étape de son système de régénération des sols. Ces biostimulants visent à orienter les processus microbiens pour accélérer la conversion des sucres contenus dans les tissus végétaux en acides organiques qui sont une première étape du processus d'humification. « Au début, la vie du sol n'est souvent pas en mesure de digérer une telle quan-

tité de nutriments, surtout dans les sols dégradés. Les ferments aident à démarrer ce processus, qui doit se mettre en route rapidement, en quelques jours. Pendant ce laps de temps, l'idéal serait que le sol ne soit ni trop humide ni trop sec pour qu'il soit suffisamment aéré. Il faut aussi une température minimale de 6 °C. C'est pourquoi il faut éviter de le faire trop tôt au printemps quand le sol est encore très

froid », explique l'agronome. Il précise que le ferment a un effet réducteur sur la vie du sol (pour plus d'information sur les phénomènes d'oxydoréduction, voir TCS n° 99 de septembre-octobre 2018) et a donc un effet antioxydant favorable à la vie du sol (effet similaire aux produits lactofermentés comme la choucroute, les cornichons, les légumineuses sur le corps humain). Il réalise des applications à des doses comprises entre 100 et 150 l/ha qu'il fabrique lui-même (encadré ci-contre).

**Des pulvérisations foliaires pour booster les cultures**

Ces ferments sont complétés par l'usage de préparations foliaires à base de produits organiques. Leur objectif est de vitaliser et de fortifier les cultures. C'est la cinquième et dernière étape de son protocole. « Les ferments ne remplacent pas les préparations foliaires, ils créent



**Les coupeaux ont une orientation de 87-90° afin de découper au maximum « à plat ». « Il est important qu'il n'y ait pas d'espace entre les rouleaux pour que l'ensemble du sol soit travaillé et éviter l'effet crête d'Iroquois. »**



**Simtech**  
Aitchison System

**Depuis 20 ans aux côtés des TCSistes !**  
Nord : Baptiste - 06 10 84 31 16 ou George - 06 31 32 13 78 / Sud : Cyril - 06 16 81 07 86  
[www.simtech-aitchison.com](http://www.simtech-aitchison.com) Simtech\_TSEM SIMA

## Préparations à base de plantes: une fabrication maison pour des coûts réduits

**Friedrich Wenz produit lui-même ses ferments et ses thés de compost à partir de kit starter. Voici un aperçu de ses recettes mais le technicien organise des sessions de formations de deux jours sur cette pratique. Le process requiert en effet une certaine technicité et du savoir-faire. Mal réalisées, leur utilisation peut s'avérer contre-productive.**

### FERMENT : PULVÉRISATION POUR LE COMPOSTAGE DE SURFACE

L'agriculteur achète des ferments lactiques starter qu'il dilue à 4 % dans une cuve de 1000 l. Il rajoute 30 l de mélasse (soit 3 %) et 3 l de sel de Guérande (0,3 %), ce qui permet de multiplier les micro-organismes et de réduire le coût de la préparation (qui serait sinon de 1 €/l). Un des problèmes de ce process est qu'il favorise certains micro-organismes, or l'agriculteur préfère avoir une grande biodiversité: des ferments lactiques mais aussi des bactéries photosynthétiques et des levures. Pour pallier ce problème, il rajoute des plantes sauvages fraîches dans la préparation (des dicotylédones, pour leur richesse en minéraux), à raison d'un volume de 30 l ou 40 l pour 1000 l (dans un sac à pommes de terre neuf, jamais utilisé) ou 4 %. Parmi ces plantes: l'ortie, le pissenlit, l'achillée millefeuille, la camomille, la valériane, des plantes reconnues pour leur qualité médicinale comme la consoude (bénéfique pour les sols compactés). Il rajoute aussi des fleurs (riches en levures naturelles), et des méristèmes de bourgeon qu'il a prélevé sur des haies. « Il ne faut surtout pas rajouter de terre dans le mélange, il faut donc éviter de ramasser les

plantes après une pluie. La terre peut ruiner tout le processus et le faire tourner en "vinaigre" », précise le spécialiste.

Il garde ensuite la mixture dans un endroit spécialement aménagé à cet effet, isolé avec du plastique à bulles. Il chauffe avec un radiateur à 30 °C pendant sept à quatorze jours car le ferment doit être prêt rapidement (pas plus de quatorze jours). « Il peut se former une couche de levure en présence d'oxygène, ce qui est un phénomène normal mais pas obligatoire. » La fin du processus de fermentation est caractérisée par le faible pH de la préparation. Il doit alors être de 3,8 ou moins (jusqu'à 3,2), et il ne doit plus y avoir de dégagement de CO<sub>2</sub> (il fait un léger trou sur le bouchon de la cuve avec un sparadrap pour évacuer ce gaz au fur et à mesure). Il garde ensuite le mélange à l'abri du gel entre six mois et jusqu'à un an. Pour un usage au printemps, il prépare le ferment à l'automne. Pour filtrer, il utilise des filtres autonettoyants de maillage 0,2 mm. Épanché à 100 l/ha, pour 40 ha, il faut donc préparer quatre cuves de 1000 l. Coût de l'opération: entre 400 – 650 €/1000, pour 2-3 heures de travail.

### THÉ DE COMPOST (PULVÉRISATION FOLIAIRE EN COURS DE CULTURE)

L'agriculteur utilise une cuve de 200 l dans laquelle il introduit 1 l de compost bien décomposé qui dégage une odeur « agréable ». Pour être sûr de sa qualité, il sème des graines de cresson dans deux bols, un ouvert et un fermé. Cette plante ne germe que si le compost a terminé sa phase de maturation. Il rajoute 30 g d'une poudre « BioAktiv », composante énergétique qui stabilise le processus de fabrication, 100 g de poudre de basalte riche en nutriment, 200 g d'un produit à base d'orge malté enrichie en mycorhize, et 200 ml de mélasse de canne. Il laisse ensuite infuser pendant 24 heures, à 25 °C. Pendant ce laps de temps, la préparation est dynamisée via des turbines qui travaillent par succion et provoquent un vortex qui va jusqu'en bas de la cuve et qui oxygène le mélange. De la mousse se développe alors en surface et indique un brassage optimal. L'ensemble est filtré, pulvérisé entre 10 et



L'agriculteur épand les ferments lactiques pendant le fraissage, grâce à la mise en place de buses juste au-dessus des couteaux de sa fraise.

50 l/ha (dilué en fonction du débit minimum du pulvérisateur). Le mélange est fait avec l'eau du réseau, qui a été laissé à l'air pendant 24 heures pour enlever le chlore. « Il faudrait prendre idéalement de l'eau de source ou mieux encore, de l'eau de pluie déminéralisée. L'eau du robinet chlorée est la dernière option. » Avec 200 l, il est donc possible de traiter 10 ha. Ce produit doit être utilisé dans la journée car il ne peut pas se conserver plus de 24 heures. Les coûts dépendent des matériaux utilisés, mais l'agriculteur indique un coût moyen autour de 3 €/ha, pour un temps de travail de 1 à 2 heures pour 1000 l.

À chaque culture son stade optimal pour les pulvérisations foliaires:

- céréales: à la levée, au milieu du tallage, à l'épiaison. Toujours lors d'un stress;
- maïs: à la levée, au stade 3 à 4 feuilles, au stade début floraison, le plus tard possible jusqu'à ce qu'il soit encore possible de rentrer dans la parcelle avec le pulvérisateur;
- colza: à la levée, avant la fin de la période végétative à l'automne, au début de la période végétative au printemps, au début de la montée en fleur (surtout en conventionnel du fait de la fertilisation azotée importante) et juste avant la floraison;
- fourrage: 1 à 2 semaines avant le fauchage et/ou quelques heures (le matin) avant la coupe afin de stimuler la production de sucre.



Le ferment est chauffé avec un radiateur à 30 °C pendant 7 à 14 jours. Il peut se former une couche blanche de levure en présence d'oxygène, ce qui est un phénomène normal. La préparation est terminée quand son pH est devenu inférieur à 3,8.



## 6 RANGÉES FONT TOUTE LA DIFFÉRENCE

L'écartement des dents réparties sur 6 rangées, assure un désherbage total sur toute la surface. Paille - Résidus - Faux semis, à des vitesses supérieures à 25 km/h... **RAKAERATOR** la herse de culture plus que jamais polyvalente.



**PAYEN**  
IMPORT

Tél. 06 12 47 08 06  
Email : rmary@payen.fr  
RN4 - 77540 ROZAY EN BRIE  
Payen import



MAXIME BARBIER

L'agriculteur épand ses préparations à l'aide de son camion à quatre roues motrices, équipé d'une cuve de 250 l (adaptée à la taille du dynamiseur à la ferme), qui assure un brassage optimal de l'eau.

juste les conditions nécessaires à leur bon fonctionnement », précise le spécialiste. L'agriculteur utilise en priorité les thé de compost qu'il produit lui-même, complétés s'il le faut de préparations biodynamiques P500 (bouses de cornes) et P501 (silice de corne), achetées dans le commerce. Le thé de compost est utilisé entre 10 et 50 l/ha (en fonction du débit du pulvérisateur) à basse pression sur chaque culture au printemps, en postlevée et dans toute situation de stress. « La présence d'acides humiques dans le thé de compost fait que les sto-

mates des feuilles s'ouvrent plus. Les composants enzymatiques, hormonaux et minéraux de la substance peuvent ainsi mieux pénétrer et produire un effet immédiat. La photosynthèse est plus efficace », indique F. Wenz. La bouse de corne (P500) est appliquée à basse pression au semis à 100 g/ha dans 35 l d'eau, uniquement le soir, et le P501 (silice), le matin uniquement, à 4 g/ha dans 35 l d'eau. Le P500 importe « l'impulsion du bovin », c'est-à-dire une partie des micro-organismes présents dans la fiente de vache, simulant ainsi en partie un pâturage

## Réfractomètre: un outil pour mesurer la vigueur du végétal

L'agriculteur mesure l'état de santé de ses cultures ainsi que l'effet de ses préparations à base de plante en analysant le taux de sucre avec un spectrophotomètre.



PHOTOS: DR

Friedrich Wenz: « Une ligne nette sur le spectrophotomètre indique un manque de calcium, une ligne floue, un taux suffisant. »



L'agriculteur se base sur les travaux de l'agrobiologiste américain Carey Reams, dont les recherches ont révélé que la concentration en glucide et en nutriments dans la sève d'une plante révélait son état de vigueur. Elle se mesure en Brix, en disposant une goutte de sève sur un spectrophotomètre, outil peu onéreux et accessible (de 30 à 150 €). Par des analyses

selon différentes heures de la journée ou entre les feuilles du haut et du bas d'une plante, l'outil permettrait aussi d'obtenir des informations sur les niveaux de concentration en potasse, en bore et en calcium. « Le calcium peut être estimé en visualisant la netteté de la ligne de lecture, une ligne nette indiquant un manque, une ligne floue, un taux suffisant. Par des mesures régulières il est possible de détecter un stress due à trois semaines avant l'apparition des symptômes visibles, ce qui nous donne le temps de corriger le déséquilibre. L'effet d'un traitement foliaire se voit souvent rapidement, 1 à 3 heures après l'application, le taux de sucre varie. Certaines plantes réagissent positivement aux applications, alors que d'autres au contraire sont stressées, à chacun de faire ses essais », indique le spécialiste. Il se fixe sur les valeurs du chercheur pour évaluer l'effet positif ou non de ses applications. Selon ce tableau, les céréales fourragères, les blés de qualité ont des valeurs de Brix pouvant aller jusqu'à plus de 20 % pour présenter un état de santé « optimum ». Les plantes dicotylédones ont globalement des valeurs inférieures.

### À CHAQUE CULTURE SES VALEURS DE SUCRES

| Cultures       | Taux faible | Taux correct | Taux élevé | Taux « optimum » |
|----------------|-------------|--------------|------------|------------------|
| Avoine         | 6           | 10           | 14         | 18               |
| betterave      | 6           | 8            | 10         | 12               |
| Blé            | 6           | 10           | 14         | 18               |
| Carotte        | 4           | 6            | 12         | 18               |
| Luzerne        | 4           | 8            | 16         | 22               |
| Mais tige      | 4           | 10           | 14         | 20               |
| Pois           | 4           | 6            | 10         | 12               |
| Pomme de terre | 3           | 5            | 7          | 8                |
| Sorgho         | 6           | 10           | 22         | 30               |
| Tomate         | 4           | 6            | 8          | 12               |

Taux de brix optimum recherchés pour quelques plantes cultivées selon Carey Reams. La teneur en sucre permettrait de définir l'état de vigueur d'une plante.

SOURCES: ECODYN, D'APRÈS LE TRAVAIL DE CAREY REAMS.

## Une Clé de l'Agriculture Régénérative le thé de compost

Modèles  
100 litres  
300 litres  
500 litres  
1000 litres

Composants  
compost  
mélasse  
Eifelgold  
Mycorhizes  
BioAktiv Pl.

Aération  
par Vortex

Des techniques et des outils pour mieux cultiver la terre



02 40 83 39 75 www.ecodyn.fr

Eco-Dyn





État du sol après 40 mm de pluie sur une zone de parcelle qui a reçu des ferments (gauche), et l'autre non (droite). Le sol est plus sombre et plus grumeleux avec les ferments et a été moins sujet aux attaques de limaces dans la culture d'après.

ou un apport de fumier, pratique quand il n'y a pas d'élevage sur la ferme !

### Des mesures simples pour scruter les entrailles des plantes

Pour apprécier l'effet de ses pulvérisations sur les cultures, l'agronome utilise deux outils de mesure : le réfractomètre, qui exprime le taux de glucide mesuré en Brix (encadré ci-contre) présent dans la plante, et le conductivimètre, qui indique la proportion d'éléments minéraux qui transitent dans les sèves. « Le réfractomètre mesure ce que la plante produit et transfère comme éléments carbonés de sa partie supérieure à sa partie inférieure. C'est le résultat direct de l'efficacité de la photosynthèse. La conductivité révèle la quantité de nutriments qui circule dans la plante », précise l'agriculteur. Friedrich observe ces deux paramètres deux à trois heures après ses pulvérisations foliaires. « Après certaines applications, bien qu'il y ait plus de nutriments

dans la plante, les taux de nitrates peuvent, à l'inverse, diminuer. Cela ne signifie pas qu'il y a moins d'azote dans les tissus, mais qu'il passe sous forme d'acides aminés, du fait de l'augmentation de la vie du sol. La qualité des nutriments est donc améliorée », précise le spécialiste.

Finalement, l'agriculteur est très satisfait de ses rendements : épeautre, entre 30 à 50 q/ha (vendu 600 €/t), maïs 50-80 q/ha (400 €/t), soja 30-40 q/ha (900 €/t), et ce, tout en contribuant à l'augmentation de la fertilité de ses sols. Il est très difficile de s'avancer sur des chiffres d'augmentation de taux de MO en suivant de manière précise ces pratiques. L'agriculteur indique en effet que les résultats peuvent être très variables suivant les contextes pédoclimatiques de chacun. Il a cependant déjà observé des hausses de 0,4 % par an dans certaines situations en Autriche. F. Wenz est aussi très satisfait de l'état de salissement de ses parcelles, puisqu'il ne rencontre

pas de problèmes particuliers de contrôle de vivaces ou de plantes à rhizomes. « Les pulvérisations changent "l'habitat" de ces plantes, elles se sentent moins à l'aise. Le travail superficiel du sol, quant à lui, ne hache pas menu les éventuels rhizomes situés en profondeur, ce qui ne favorise pas des adventices comme le chien-dent ou le liseron », conclut l'agriculteur. Des perspectives donc très intéressantes en ABC. De quoi offrir, il faut l'espérer, aux

jeunes générations futures, des vacances d'été sans désherbage à la main d'adventices rebelles.

Ainsi, la ferme des Wenz s'inscrit dans une démarche continue de recherches et de développement. Cet exemple montre qu'il ne faut pas avoir peur de remettre en cause son système, quitte à avoir l'impression de reculer. Ici, le pragmatisme a eu raison de toute approche dogmatique, notamment en termes de travail du sol. L'ouverture à des experts internationaux a permis d'ouvrir ses champs de perceptions et de construire un système avec ses atouts et ses contraintes. L'idée est peut-être de ne pas tout prendre à la lettre, d'autant que la mise en place de telles pratiques nécessite un apprentissage plus approfondi (encadré ci-dessous). S'inspirer de cette expérience très riche et agronomiquement sensée peut cependant être pertinent pour continuer de faire progresser chacun de nos systèmes.

Maxime BARBIER

### Formations en France en 2019

**L'agriculteur, après avoir présenté ses travaux lors des réunions Base en 2017-2018 et réalisé une première formation en France en 2018, organise deux autres sessions pour 2019.**

L'agriculteur-chercheur-formateur a construit avec son collègue Dietman Näser un programme de formation en quatre modules qui dure neuf jours (étalés dans l'année) pour transmettre son système de régénération des sols. Après avoir réalisé des formations dans les pays scandinaves (Danemark, Suède et Norvège) et germanophones (Suisse, Autriche, Allemagne), il réalise cette année deux cycles de formation en France, en partenariat avec Ulrich Schreier de la société Ecodyn. Une quarantaine d'agriculteurs ont assisté à la première session en 2018. Les prochaines formations auront lieu en Indre-et-Loire et dans l'Oise de février à septembre 2019. Pour plus d'informations, contacter : Ulrich.schreier@Ecodyn.fr



**COSYSTEME**  
agroécologie e-académie

**RENOUVELEZ INTELLIGEMMENT VOTRE CERTIPHYTO**



**FORMATION 100% DIGITALE**

- Renouvelez votre **Certiphyto** depuis chez vous et à votre rythme.
- Choisissez parmi nos formations techniques celles qui vous conviennent le plus avec possibilité d'une prise en charge par VIVEA.
- Découvrez nos offres de formations en agriculture de conservation et agroforesterie sur [icosysteme.com](http://icosysteme.com)

[www.icosysteme.com](http://www.icosysteme.com)






#accompagnerlatransitionagricole



15€



## TCS n° 100

Techniques culturelles simplifiées puis techniques de conservation des sols, agriculture de conservation, agriculture écologiquement intensive, agroécologie, agriculture régénérative... Une terminologie fournie pour résumer et fêter les 20 ans d'existence de la revue TCS. TCS a ainsi accompagné les pionniers du non labour puis les autres, développé les couverts végétaux, les associations de cultures ou encore la réintroduction de l'élevage dans les fermes

de grandes cultures pour faire aujourd'hui de l'agriculture de conservation française, l'une des plus avancées en la matière. Le numéro 100 de la revue résume parfaitement cette évolution au grès de ses 48 pages tout en donnant les pistes de travail actuelles et futures. TCS 100 a une place à part et est la référence à avoir, que vous soyez initié ou non.



N° 88 Couverture végétale permanente : totalement opportuniste



N° 89 Mycorhizes : connectés, bien avant tout le monde



N° 90 Colin Rosengren : associations de cultures, rencontre avec le « maître »



N° 91 Perspectives après le semis direct : vers de nouvelles formes de productions agricoles



N° 92 Méthanisation agricole : une nouvelle forme d'élevage



N° 93 Colza : l'agriculture de conservation lui procure un vrai renouveau



N° 94 En finir avec la crise agricole récurrente



N° 95 Rôle de la faune du sol et de l'apport organique dans le lessivage des argiles



N° 96 Pommes de terre : quand l'agriculture de conservation a la patate



N° 97 Désherbage alternatif : un monde sans glypho mais avec des idées



N° 98 Champignons mycorhiziens et symbiose mycorhizienne, projet Mycoagra.



N° 99 L'AC dans le canton de Genève AgriGenève (Suisse)

### Anciens numéros

- n° 52 : La double culture : faire du couvert une culture récoltée
- n° 53 : Limaces : une démarche globale
- n° 54 : Fertilisation fine du sol
- n° 55 : Diversification des cultures : sortez des chemins battus
- n° 56 : Observer, mesurer et expérimenter pour comprendre et adapter
- n° 57 : Relations racines et sol, un monde de communications et d'équilibres
- n° 58 : Les matières organiques du sol : couvrir et produire pour les protéger et les enrichir
- n° 59 : Association de cultures : doper la diversité intraparcellaire pour peser sur les coûts de production
- n° 60 : Le mulch : protection et garde-manger à la fois
- n° 61 : Localisation de la fertilisation : maintenant une évidence
- n° 62 : Les légumineuses : en culture, en fourrage, en couvert, mais surtout en association
- n° 63 : Les TCS et SD ne sont pas un objectif mais des outils incontournables pour produire et valoriser plus de biomasse afin de dégager des surfaces en cultures de vente
- n° 64 : Les vers de terre et leurs galeries : les intestins de la terre
- n° 65 : Azote : d'importantes marges de manœuvre à portée de racines
- n° 66 : Campagnols : la prédation est votre meilleure arme, efficace et durable
- n° 67 : Matières organiques du sol : stocker le carbone n'est pas une fin en soi
- n° 68 : Apprendre à limiter l'utilisation du glyphosate : un enjeu majeur à relever par les réseaux AC
- n° 69 : Fertilisation fine : métabolisme et nutrition des plantes
- n° 70 : Écartement des rangs : les choses bougent
- n° 71 : Agronomie, écologie, innovation
- n° 72 : Effluents, composts et autres produits résiduels organiques : vérités et désillusions
- n° 73 : L'AC dans le Midwest américain
- n° 74 : Quand la météo s'acharne... Avec du recul, l'AC tire son épingle du jeu
- n° 75 : Sol et trafic
- n° 76 : Couverture végétale : apprendre à piloter la compétition
- n° 77 : Adaptation et auto-construction : un semoir peut en cacher un autre
- n° 78 : Implantation des couverts végétaux : les clés de la réussite
- n° 79 : Exsudats racinaires : l'essence même des sols
- n° 80 : Extraits fermentés de plantes : une petite tasse ?
- n° 81 : Le maïs en AC : une culture revisitée avec bonheur
- n° 82 : Couverture végétale « permanente » autant que faire se peut
- n° 83 : Campagnols, une affaire de spécialistes et de généralistes
- n° 84 : Salsissement : en AC, anticiper et gérer
- n° 85 : Oberacker a fêté ses 20 ans : Bilans et perspectives
- n° 86 : Travailler en ligne : l'autoguidage décuple l'imagination des ACistes
- n° 87 : Profiter de l'interculture pour gérer la flore adventice

8€ le numéro

Si vous souhaitez commander des numéros plus anciens, vous pouvez nous contacter au 03 87 69 88 28, ou par e-mail : tcs@groupe-atc.com. Vous pouvez également consulter les sommaires détaillés de l'ensemble de la collection TCS sur [www.agriculture-de-conservation.com](http://www.agriculture-de-conservation.com)





**Un complément indispensable à la revue !**

**25€**

**Agriculture de Conservation, vers une Agriculture Ecologiquement Cohérente**

Cette présentation de 250 diapositives issues des multiples conférences de Frédéric Thomas et Matthieu Archambeaud expose l'ensemble des grands points techniques ainsi que la cohérence agronomique, économique et environnementale de l'Agriculture de Conservation. Aujourd'hui, l'approche système, les connaissances écologiques et les innovations en matière de couverts végétaux, d'associations de plantes dans le temps et dans l'espace commencent à ouvrir la voie vers des modes de gestion plus intégrés, utilisant l'énergie du vivant : l'Agriculture écologiquement intensive.



**TCS au jardin Le potager sans travail du sol**

**5€**



Sur ce guide très illustré de 12 pages, D. Soltner a rassemblé son expertise et l'adaptation des TCS au jardinage. L'objectif est de tout planter, semer et récolter en moins de 2 heures par semaine !

Document idéal pour expliquer aux néophytes vos pratiques dans les champs.

**Pour vous abonner**

**2 formules au choix**

**Abonnement TCS**

5 n<sup>os</sup> TCS/an

**61€**



**Abonnement TCS + Cultivar**

5 n<sup>os</sup> TCS + 11 n<sup>os</sup> Cultivar (dont 2 hors-séries)/an

**80€**



**Un véritable outil d'aide à la décision... pour votre exploitation**

**TCS** décortique les systèmes de production plus économes, autonomes et plus respectueux de l'environnement

**Cultivar** vous aide dans vos prises de décisions et vous donne les solutions techniques pour mieux gérer votre exploitation de grandes cultures

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

## BULLETIN D'ABONNEMENT

À adresser à ATC - Service Abonnement - BP 90146 - 57004 METZ Cedex 1  
Tél. : 03 87 69 18 18 - abonnements@groupe-atc.com

### 1 BOUTIQUE - Je souhaite commander :

+ Les anciens numéros suivants :

- |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 52 | <input type="checkbox"/> 60 | <input type="checkbox"/> 68 | <input type="checkbox"/> 76 | <input type="checkbox"/> 84 | <input type="checkbox"/> 92 |
| <input type="checkbox"/> 53 | <input type="checkbox"/> 61 | <input type="checkbox"/> 69 | <input type="checkbox"/> 77 | <input type="checkbox"/> 85 | <input type="checkbox"/> 93 |
| <input type="checkbox"/> 54 | <input type="checkbox"/> 62 | <input type="checkbox"/> 70 | <input type="checkbox"/> 78 | <input type="checkbox"/> 86 | <input type="checkbox"/> 94 |
| <input type="checkbox"/> 55 | <input type="checkbox"/> 63 | <input type="checkbox"/> 71 | <input type="checkbox"/> 79 | <input type="checkbox"/> 87 | <input type="checkbox"/> 95 |
| <input type="checkbox"/> 56 | <input type="checkbox"/> 64 | <input type="checkbox"/> 72 | <input type="checkbox"/> 80 | <input type="checkbox"/> 88 | <input type="checkbox"/> 96 |
| <input type="checkbox"/> 57 | <input type="checkbox"/> 65 | <input type="checkbox"/> 73 | <input type="checkbox"/> 81 | <input type="checkbox"/> 89 | <input type="checkbox"/> 97 |
| <input type="checkbox"/> 58 | <input type="checkbox"/> 66 | <input type="checkbox"/> 74 | <input type="checkbox"/> 82 | <input type="checkbox"/> 90 | <input type="checkbox"/> 98 |
| <input type="checkbox"/> 59 | <input type="checkbox"/> 67 | <input type="checkbox"/> 75 | <input type="checkbox"/> 83 | <input type="checkbox"/> 91 | <input type="checkbox"/> 99 |

Nombre de numéros : ..... x 8€  
= .....€

+ Le CD-Rom *Agriculture de Conservation, vers une Agriculture Ecologiquement Cohérente* :

..... x 25€ = .....€

+ TCS au jardin :

..... x 5€ = .....€

+ TCS n° 100 :

..... x 15€ = .....€

**TOTAL BOUTIQUE**  
(FRANCO DE PORT) :

€

### 2 ABONNEMENT - Je souhaite m'abonner :

Pour 1 an à TCS (5 n<sup>os</sup>) au tarif de 61 €

.....€

Pour 1 an à TCS (5 n<sup>os</sup>)

+ Cultivar (11 n<sup>os</sup> dont 2 hors-séries) au tarif de 80 €

.....€

**TOTAL BOUTIQUE 1 + ABONNEMENT 2 :**

€

Je règle par chèque à l'ordre d'ATC/TCS.

Je souhaite recevoir une facture (envoyée par e-mail uniquement).

Je règle par carte bancaire. Mon numéro de carte est le : \_\_\_\_\_

Date d'expiration : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Les 3 derniers chiffres figurant au dos de votre carte : \_\_\_\_\_

Pour les entreprises qui souhaitent des abonnements groupés, vous avez la possibilité de bénéficier de tarifs préférentiels à partir de 5 abonnements. Veuillez nous contacter : 03 87 69 88 28.

Société : ..... Activité : .....

M.  M<sup>me</sup>  M<sup>lle</sup> Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Téléphone : ..... Fax : .....

E-mail : .....

**Pour mieux vous connaître :**

1 Date de naissance : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

2 Votre fonction : ..... 3 Code APE de la société : .....

4 Productions : ..... 5 SAU : .....

Signature obligatoire (quel que soit le mode de règlement)

.....

Attention aucun abonnement ne sera enregistré sans l'accompagnement de votre règlement.

TVA 2,10 %. Vous pouvez également acquérir chaque numéro de TCS au tarif de 11 €, chaque numéro de Cultivar au tarif de 5,50 € et ses hors-séries au tarif de 6,80 €, frais de port en sus. Tarifs valables en France métropolitaine, Belgique, Luxembourg, Suisse. Pour l'étranger, nous consulter au +33 (0)3 87 69 88 28. Offre valable jusqu'au 31/12/2019 dans la limite des stocks disponibles. Les informations recueillies ont pour finalité la gestion de votre abonnement et peuvent être utilisées à des fins de marketing direct. Conformément à loi « informatique et libertés » du 06/01/1978, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et de suppression des informations vous concernant en écrivant à l'adresse d'envoi du bulletin. Si vous souhaitez recevoir des propositions de nos partenaires, cochez cette case .