



Journée « Matériel et pratiques pour respecter la fertilité du sol en maraîchage » avec l'Atelier Paysan

COMPTE RENDU

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION DE LA FERME DE LA DURETTE.....	1
ORGANISATION TECHNIQUE DU MARAÎCHAGE.....	2
ITK SUITE À UN COUVERT VÉGÉTAL	2
ESSAI D'APPORT MASSIF DE BROyat DE DÉCHETS VERTS.....	3
ITK ACTUEL SUR BROyat OU COMPOST DE DV.....	3
FERTILISATION ET REFUMURE.....	4
ITK DANS LES TUNNELS	5
PARC MATÉRIEL.....	5
ADAPTATION DU MATÉRIEL AVEC L'ATELIER PAYSAN	7

La Journée a été réalisée dans le cadre du groupe DEPHY Légumes Bio animé par Agribio 84 et Agribio 13. Merci à Julien RONZON (Durette) et à Christian ICARD (Atelier Paysan) pour leurs interventions.

PRÉSENTATION DE LA FERME DE LA DURETTE

Terrain de la Ferme de la Durette : Le sol est à dominante limons fins. Les 4,5ha de SAU sont en cours d'acquisition par Terre de Liens qui les rachète au Conseil Départemental par le biais de la SAFER. Le GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Bio) avait mis en place une convention tripartite CD – GRAB – agriculteurs sur la mise à disposition du terrain aux maraîcher.ère.s. En surface nette, 1,5ha sont en maraîchage dont 1800m² de tunnels et 1,5ha en arboriculture intra-parcellaire.

Cadre de production : La Durette est une ferme pilotée par le GRAB qui a pour vocation d'étudier la durabilité et la vivabilité d'une installation sur la ferme agroécologique de demain : une ferme en verger maraîcher qui s'attache à respecter un cahier des charges agronomique. Ce cahier des charges contient des lignes directives – par exemple éviter le travail du sol rotatif à base d'outils animés – définis par les agriculteur.trice.s, le GRAB, et ses partenaires. Les

Agribio 84 et Agribio 13, Caroline Bouvier d'Yvoire
Action réalisée avec le soutien financier de :



agriculteur.trice.s sont décisionnaires sur les itinéraires techniques du moment qu'ils respectent ces lignes directrices. Ce cahier des charges est très évolutif, grâce aux retours des maraîcher.ère.s.

Statut des agriculteur.trice.s et organisation du travail : La Durette est calibrée pour accueillir un collectif d'agriculteur.trice.s : environ 2 maraîcher.ère.s et un arboriculteur.trice, avec environ 2.5 ETP sur le maraîchage et 0.5 ETP sur l'arboriculture. Ainsi les ateliers sont solidaires les uns des autres, et les paysan.ne.s peuvent travailler tous ensemble sur un atelier en cas de gros chantier. Pour l'instant ils sont en couveuse d'entreprise, mais à partir du printemps 2020, 2 producteurs seront à leur compte. Parmi les objectifs du projet de recherche, il y a la capacité des agriculteur.trice.s à se rémunérer sur la base d'un SMIC.

Matériel et équipement : Les investissements ont été réalisés par le GRAB ; les charges opérationnelles et de structure sont prises en charge par les paysan.ne.s. Le GRAB prête le matériel et les équipements aux agriculteur.trice.s en échange de leur disponibilité pour le projet de recherche (réunions, enregistrement précis du temps de travail et des ITK, ...).

Production : Les premiers légumes ont été plantés au printemps 2016. En octobre 2019, on en est à la fin de la 4^{ème} saison maraîchère. Les premiers fruits ont été commercialisés en 2019. A terme le maraîchage représentera 70% du CA.

2

ORGANISATION TECHNIQUE DU MARAÎCHAGE

Au niveau du maraîchage, le cahier des charges vise à se rapprocher au plus près de l'Agriculture de Conservation en bio, ce qui se décline ainsi :

- Pas de paillages plastiques annuels
- Pas d'outils animés
- Planches permanentes
- Utilisation d'un maximum de couverts végétaux

Configuration des parcelles maraîchères et irrigation : les jardins font 10 m de large sur 45 à 75 m de long et sont composés de 6 planches de 120-130cm de large (passe pied ~0.3 m). Ils sont séparés les uns les autres par des double rangées de fruitiers. L'irrigation des jardins est meilleure en positionnant une rangée de micro-asperseurs surélevés à 150 cm sur une micro-planche centrale dédiée à cet effet, sur laquelle les rampes seront enterrés d'ici peu. Il y a respectivement 3 planches de part et d'autre de l'aspersion. Cela évite de déplacer les rampes et permet d'installer des bandes fleuries permanentes à destination des auxiliaires. La micro-planche pourra être entretenue à l'intercep. Les jardins étant peu larges, il n'y a qu'une rangée de micro-asperseurs, le souci est donc l'homogénéité de l'aspersion. Pour contourner cette hétérogénéité, la solution trouvée est que : les cultures semées sont toujours dans les planches centrales tandis que les cultures plantées qui ont moins besoin d'irrigation sont sur les planches extérieures.

L'irrigation est essentielle pour la préparation du sol car elle permet d'avoir le bon niveau d'humidité pour passer les outils.

Echelonnement des séries d'une même espèce : Techniquement il est plus simple de planter différentes séries dans des jardins différents. Exemple de problème quand on échelonne les séries dans un même jardin : vu que tout est irrigué de la même façon, au moment où la dernière série est plantée il faut apporter un gros volume d'eau, tandis que la première série doit être buttée, ce qui nécessite un sol sec.

ITK SUITE À UN COUVERT VÉGÉTAL

- **Précédent phacélie sur cultures d'automne** (NB : les maraîchers ne sèmeront plus de phacélie, car c'est un engrais vert « qui pousse mal quand on le sème et qui devient envahissant une fois qu'on l'a fauché », c'est-à-dire qu'il couvre mal, monte vite et se resème trop facilement).
 1. En juillet, destruction de la phacélie par fauchage et suppression de l'irrigation.
 2. Déchaumage par deux passages de cover crop (disques)
 3. Un passage de dents michel, suite à un gros arrosage et ressuyage pour ne pas avoir un sol trop sec. Peu de résidus de phacélie, donc peu de bourrage.
 4. Affinage avec le cover crop, mais pas assez fin pour le semis direct.

Agribio 84 et Agribio 13, Caroline Bouvier d'Yvoire
Action réalisée avec le soutien financier de :



5. Dans les 3 premières semaines d'août, semis de raids raves et navets (levée hétérogène), plantation de choux et fenouils.

- **Itinéraire idéal** : Planter des engrais verts le plus souvent possible. Destruction de la culture suivante avec le passage d'une sous-soleuse combinée aux disques gaufrés (peu profond et assez vite) pour décompactage et hachage. Cela facilite ensuite le passage des cover crops, car ils ne sont pas très lourds et ont donc du mal à rentrer dès que le sol est un peu dur ou qu'il y a des résidus. Enfin, implantation de la culture.

ESSAI D'APPORT MASSIF DE BROyat DE DÉCHETS VERTS

- Janvier 2017 : Apport de 500-600t/ha ⇔ 20 cm de broyat de déchets verts (DV) livré par Microterra (à l'époque : mauvais criblage et très grande quantité de déchets plastiques)
- Automne 2017 : Après un été très sec, semis de féverole dans le broyat, enfouissement des graines avec les disques.
- Printemps 2018 : Destruction de la féverole avec une bâche ensilage (pendant 1 mois)
- Été 2018 : Semis direct de courge, mais invasion de vivaces (chardon, liseron, passerage)
- Automne 2018 : Abandon du non travail du sol à cause des adventices, enfouissage du broyat qui avait bien fondu. Semis d'un seigle vesce.
- Printemps 2019 : Destruction du seigle-vesce aux disques. Puis occultation de mai à juin.
- Juin 2019 : Semis de carotte suite à un travail du sol jugé pas suffisamment fin et donc repris au cultirateur sur 5-6 cm (entorse à la règle de l'absence de travail animé). Un faux semis détruit trop profondément (7-8cm) qui a mené à beaucoup de désherbage en cours de culture. Culture de carottes homogène.

3

ITK ACTUEL SUR BROyat OU COMPOST DE DV

A présent, le broyat est apporté en plus petites quantités (15 bennes ⇔ 150-200 t/ha ⇔ 4-5cm d'épaisseur) et environ tous les 3 ans sur une même parcelle.

- Sur la parcelle observée, il s'agit de compost de DV, apporté début avril 2019
- La 1^{ère} culture est l'oignon. Ils sont plantés directement dans le mulch. Il y a peu d'arrosage, mais ça n'entraîne pas de problèmes de grossissement des bulbes. Il y a eu une intervention de désherbage (3h).
- Suite à la récolte d'oignons (août), il y a eu un désherbage manuel et un coup de râteau.
- Plantation des salades dans le même mulch de compost, car il était peu décomposé. L'adventice principale est la passerage (brassicacée vivace avec rhizomes).
- Suite aux salades, le mulch sera enfoui au printemps avant les pommes de terre.



Ravageurs des mulch :

- Campagnol – Le broyat de DV est apporté sans être suivi de la pose d'une bâche car cela favorise trop le campagnol.
- Limace – Il y en a beaucoup mais elles se plaisent plus dans le compost que dans le broyat.

Agribio 84 et Agribio 13, Caroline Bouvier d'Yvoire
Action réalisée avec le soutien financier de :



- Cloporte – Ils mangent les graines et les salades.

Source d'approvisionnement : Maintenant le broyat est livré par la communauté de communes LMV, il est de très bonne qualité.

Epandage : Jusqu'en début 2019, le mulch a été apporté à la brouette ou au chargeur, ce qui est très chronophage. Maintenant qu'un épandeur a été adapté, c'est aussi rapide que poser un paillage plastique.

Plantation : le temps passé à planter est environ 2 fois plus long que sur paillage plastique, car les mottes doivent être en contact avec la terre : besoin de les planter avec un plantoir (à la Durette, plantées avec une gouge de désherbage). Les cultures sont aussi moins précoces, car la température du sol est plus basse.

Cultures qui ne fonctionnent pas sur mulch :

- Les cultures buttées -> pbm de mécanisation
- Les cultures en semis direct -> mulch trop séchant
- L'épinard sur compost de DV -> pourriture car pas assez filtrant. Mais ça marche sur broyat de DV.

Cultures qui fonctionnent bien sur mulch :

- Légumes d'été en plein champs – aubergine, poivron, courgette, concombre
- Courge plein champs
- Salade plein champs

FERTILISATION ET REFUMURE

Stratégie de fertilisation : L'objectif est de se passer de bouchons d'engrais complets pour ne fertiliser qu'au compost de DV et à la farine de plumes. Le compost de DV vient de la plateforme d'Entraigues, composté 6-8 mois, criblé finement (attention risque de micro-plastiques) à 20 euros/t livrée. Le compost de DV est autorisé en AB, il n'a pas d'homologation en tant que tel, mais est régulièrement analysé pour vérifier qu'il rentre bien dans la norme NFU 4451, titre auquel il reçoit un certificat de conformité.

Fertilisation sur mulch : Les maraîchers fertilisent comme s'il n'y avait pas de mulch. Si le mulch est enfoui, il y a surfertilisation car le mulch contient beaucoup de carbone.

Fertilisation en complément d'un mulch de DV : La conduite est identique pour le compost et le broyat de DV. Avant carotte, poireau, et chou, apport de farine de plumes (100 U N). Sur poireau et chou, refumure au 2nd buttage apportée manuellement (50-60 U N). Choix de la farine de plume car elle est peu cher et minéralise très rapidement. Pour l'instant ce n'est pas la priorité de mécaniser la refumure, mais c'est possible en bricolant un semoir Delimbe qui serait positionné sur le tracteur en amont de la butteuse.

Refumure sur tomate : farines de plumes enfouies au pousse pousse ou à la binette sur le rang quand les premières araignées rouges apparaissent. La remarque a été faite qu'en été il vaudrait mieux refumer dans les passe-pieds pour favoriser le développement des racines.

Agribio 84 et Agribio 13, Caroline Bouvier d'Yvoire
Action réalisée avec le soutien financier de :



ITK DANS LES TUNNELS

L'épandeur passe sous abri. Les cultures sont plantées à la main dans le mulch de broyat, il n'y a pas eu de problème jusqu'à présent sauf une fois pour les fenouils qui ont pourri.

Les cultures d'été sont plantées après enfouissage du mulch. La plantation se fait en ligne : ainsi de part et d'autre du rang de plantation, deux longueurs de toile hors sol peuvent être positionnées et agrafées ensemble sur le rang. Ce paillage est dégrafé et relevé pour refumer les cultures d'été. La remarque a été faite qu'en été il vaudrait mieux refumer dans les passe-pieds pour favoriser les racines. Dans l'inter-rang, un trèfle blanc est semé. Il est arrosé par aspersion, et tondu régulièrement avant floraison.

Sous abris, les disques passés 2 fois (1^{ère} fois rapidement pour hacher les débris et 2^{ème} fois pour fragmenter et étaler la terre) font un travail suffisamment fin pour y faire du semis direct.

Légumes feuilles sur broyat sous abri



5

PARC MATÉRIEL

- **Tracteur** : SAM Argon Classique, 70CV, 4 roues motrices, 160cm de voie. Acheté d'occasion en 2014 (construction 2005).
- **Dents michel 4 dents** :
 - Sous-soleuse pénétrante à condition qu'il y ait de la traction et que le cadre soit solide. En la passant à 20-25cm, on peut aller plus vite.
 - Que 3 passage de dents ⇔ peu de bourrage.
 - En été, il faut prévoir les passages car, il faut la passer en conditions humides : soit après une culture bien arrosée, soit après un gros arrosage (ressuyé).
 - Adaptation possible : Ajout de 2 poutres, la 1^{ère} pour des disques ouvreurs et des coutres afin de passer dans des débris et la 2^{ème} pour en queue avec des disques gauffrés pour régler la profondeur de travail du sol. => Ainsi plutôt que de travailler avec les disques puis après avec les Dents Michel, on pourra commencer par les Dents Michel.

- **Cover crop vigneron** :



Disques / Cover Crop

- Achat neuf 3000€ .
 - Disques pulvérisateurs positionnés sur 4 trains en X (3 disques par train). Le X est plus stable, il évite une asymétrie par rapport à des barres droites qui risquent de dévier des planches.
 - Adaptation : élargissement du train arrière, car modèle conçu pour la vigne trop étroite (il y a donc un vide entre les 2 disques centraux, qui peut être problématique au moment de la destruction des couverts végétaux, mais le passage des dents michel résout ça). Ajout d'un triangle d'attelage à l'arrière pour y combiner un rouleau.
 - Améliorations envisagées : ajout de disques coutres de part et d'autre pour avancer droit et de déflecteurs pour éviter que la terre soit projetée dans les passe-pieds. Ils ne servent pas à dresser la planche, car l'objectif est de rester à plat et de garder les planches permanentes.
 - Les disques travaillent bien dans toutes les situations sauf si la terre est trop sèche ; d'où le besoin de piloter l'humidité avec l'irrigation.
- **Epandeur à hérissons horizontaux originellement pour l'épandage du fumier** :
 - Adapté à partir d'un modèle d'occasion (2000-3000 € + quelques centaines d'euros de matériel) en 1 semaine de travaux (ex : reprise de l'essieu pour resserrer les roues trop larges)
 - Caractéristiques pour épandre du mulch de DV : Caisson pour canaliser le volume épandu sur la planche, tapis d'entraînement avec prise de force. Les hérissons horizontaux sont plutôt adaptés au fumier, pour le décompacter et l'effriter.

Agribio 84 et Agribio 13, Caroline Bouvier d'Yvoire
Action réalisée avec le soutien financier de :



- Epandage uniforme mais 2 petits bourrelets de part et d'autre de la planche : repris au râteau. Homogénéisation possible en ajoutant 2 ailettes sur l'épandeur.
- Benne remplie à fond (1t de déchets verts ⇔ 4t de fumier) suffit à peine pour 1 planche
- L'idéal est d'avoir un chargeur frontal sur un 2^{ème} tracteur.
- La présence de l'épandeur sur la ferme est une progression majeure. Avant, le mulch était épandu en faisant rouler le tracteur seul, très lentement, avec le chargeur rempli de DV qui était déplacé à la fourche par les maraîchers. Il fallait 6 passages/planche.
- **Faucheuse** : Pas de broyage, mais fauchage des couverts végétaux pour protéger au maximum les auxiliaires. Cela implique d'avoir des outils qui peuvent passer dans beaucoup de débris (par ex, le sorgho fait des brins de 2 m de long).
- **Vibroculteur** : Très peu utilisé car beaucoup de bourrage.

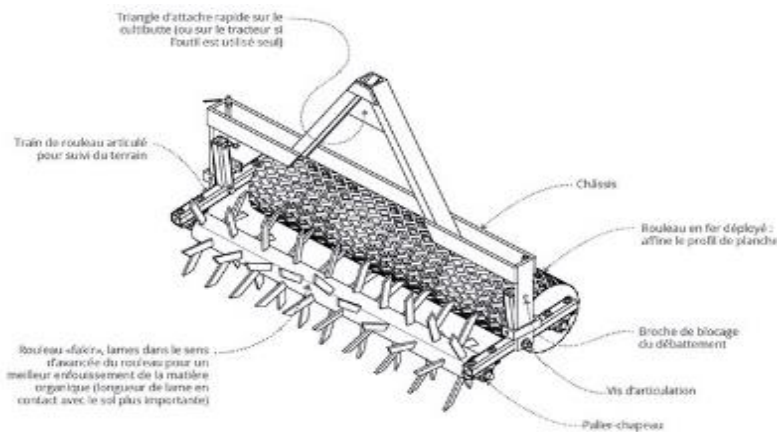


Rouleau Crosskicage



Rouleau Cultipaker

- **Rouleau cultipaker** : brise mottes, rouleau traceur. Son inconvénient est son poids élevé. Il doit être réduit en largeur pour être adapté à la largeur de la planche (120cm).
- **Rouleau crosskicage** : Utilisation en tant que brise motte.



- **Rouleau fakir et double rouleaux gaufrés (en projet)** : Le rouleau Fakir est construit mais en réparation (rouleau à dents et rouleau cage derrière), doit servir à la destruction des engrais verts pour enfouir des gros résidus et le rouleau cage à affiner. Mais peu de recul sur le rouleau fakir. Pas de rouleau gaufré pour l'instant en projet pour détruire les engrais verts (hachage et enfouissement léger). Les rouleaux gaufrés positionnés sur deux trains droits l'un derrière l'autre serviraient aussi à casser les mottes après le passage de la sous-soleuse.

Rouleau Fakir (Atelier Paysan)

- Semis direct au **semoir manuel JP1** ou Terradonis.

Agribio 84 et Agribio 13, Caroline Bouvier d'Yvoire
Action réalisée avec le soutien financier de :



ADAPTATION DU MATÉRIEL AVEC L'ATELIER PAYSAN

Affinage du sol pour le semis direct

A la Durette, le rouleau casse bien les mottes mais ce n'est pas suffisant pour le semis direct. En 2019 le sol a été préparé avec le cultirateur du lycée. La croquette est un outil superficiel qui ferait un bon travail à 2-3cm de profondeur, mais qui est habituellement combiné dans un rouleau fraise dans le cultirateur.

Vibroplanche pour un travail superficiel fin ? Risque de bourrage. Une solution est de remplacer les dents par des éléments en doubles-étoiles dont l'action rotative est liée à la vitesse de déplacement du tracteur : c'est le **roulimiette** de l'atelier paysan qui sert à émietter. Elle peut être suivie d'une herse étrille pour arracher les jeunes adventices.

Enfouissement des résidus de culture ou des engrais verts

Il faut un outil plus agressif que le roulimiette, monté sur des doubles spires au lieu de spires simples, et construit avec des étoiles/des couteaux plus grands que ceux du roulimiette => **Bêche roulante**. Elle se passe une fois les couverts fauchés.

On peut imaginer enfouir des résidus avec des **disques crantés légèrement obliques** (type Quivogne).

Désherbage précoce des adventices

Bineuse cage : pour l'instant pas prototypé par l'Atelier Paysan, mais le concept qui existe dans le commerce (« basket weeder » aux USA) est facile à reproduire. Elle permet de désherber les jeunes plantules entre les rangs de cultures semées ou plantées sans déplacer de terre.

Gestion des passe-pieds

Il faut un outil plus agressif que le roulimiette, monté sur des doubles spires au lieu de spires simples, et construit

Strip Till

Outil pour ouvrir un sillon dans un couvert ou dans un mulch, y semer des graines et apporter de la fertilisation localement, prototype de l'Atelier Paysan.

DISQUE OUVREUR -> DENT + CANELURE POUR LA FERTILISATION -> ROUE CRANTÉE + ÉLÉMENT SEMEUR -> ROUE FERMANT LE SILLON

Rolo FACA et Rolo Flex

Outils qui permettent de coucher et donc tuer des couverts lorsqu'ils sont à floraison : permet de faire un mulch. Le poids du rouleau et le biseautage des lames sont des facteurs importants pour la réussite du roulage. Le Rolo Flex a été conçu par l'Atelier Paysan pour épouser la forme des planches sur-élevées.

➔ Où trouver de la ferraille ? chez le ferronnier ou le ferrailleur local ; ou bien en commande groupée auprès de l'Atelier Paysan.

