MARAICHAGE ET SANTE DES SOLS : COMMENT ADAPTER SES PRATIQUES EN MARAICHAGE (AB) POUR MAINTENIR SON SOL EN BONNE SANTE ?

Questions /Réponses par Pierre Besse

18 mars 2021

Contact Solagro *: Maxime MONCAMP*
Maxime.moncamp@solagro.asso.fr

Questions posées à Pierre Besse, maraicher

Bonjour, j'ai un grand potager sans travail du sol depuis 12ans. Au début, principalement couvert paille que j'essaie de remplacer par des couverts végétaux mais c'est un peu plus complexe, je trouve. J'appartiens à l'association http://kaolkozh.bzh/ et je présent que les semences sélectionnées depuis plus de 50ans ne correspondent pas toujours (courges et aubergines semblent avoir du mal sans apport de fumure) aux pratiques sur sols vivants sans travail et sans apport de fumures. Peut-être des sélections pourraient pallier à cette difficulté ?

Vous avez des difficultés avec les courges et les aubergines, et votre jardin est régulièrement paillé avec de la paille. C'est difficile de faire un diagnostic de loin avec si peu d'infos, mais ma première hypothèse serait que le mulch de paille provoque une faim d'azote qui entrave le démarrage des cultures de printemps. Sous notre climat toulousain, on évite de pailler avec des matériaux pauvres en azote (paille et bois broyé typiquement) pendant tout le premier semestre. A partir de juin, on s'autorise si besoin à pailler avec ces matériaux, mais on attend que les cultures aient démarré avant d'y mettre le mulch. Par contre, à tout moment de l'année, on peut mulcher sans danger avec n'importe quel matériau riche en azote (chez nous on utilise de la tonte de gazon, livrée par le jardinier paysagiste du village).

Concernant les semences, je n'ai pas le sentiment qu'il faille des semences spécialement sélectionnées pour des sols dits vivants.

Faite-vous des formations sur Toulouse ou environs, il me faudra les coordonnées de qui et où ça se fait. Merci.

J'anime des formations quand je suis invité pour ça. En général ce sont des associations professionnelles de producteurs bio ou bien des centres de formation qui m'invitent. Souvent, ce sont des formations sur un ou deux jours, avec une thématique relativement précise (par exemple : gestion de l'enherbement en maraîchage, gestion de la fertilité, viabilité économique des microfermes en conduite manuelles, etc.). Ces formations sont souvent financées par le fonds de formation agricole VIVEA. A ce jour je n'organise pas moi-même de formations mais j'y réfléchis.

Comment sont arrachées les pommes de terre ? manuellement ?

Les pommes de terre sont plantées très près de la surface, à peine enterrées, et elles sont mulchées à deux reprises avec de la tonte de gazon. Elles sont ramassées à main nue, sous le mulch, à un rythme de 40 à 50 kg/h si le rendement est correct.

Le nom des radis svp ?

On cultive plusieurs radis pour la récolte, mais un seul comme couvert. On l'appelle « radis bâtard ». C'est de la semence autoproduite depuis 6 ou 7 ans, ça fait donc plusieurs générations que ce radis fait sa graine chez nous. Quand on a fait la première récolte de semences et qu'on a semé ces graines, on s'est rendu compte qu'il n'était pas conforme à la variété d'origine (« Radis rose de Chine », qui est un radis d'hiver classique). On pense qu'il s'est croisé avec le rapistre, très commun chez nous. Il n'est plus valable comme légume (racine hétérogène et trop dure) mais il est toujours aussi puissant comme couvert. Et on continue à prendre tous les ans de la semence sur quelques spécimen qu'on laisse monter ici ou là.

Comment gérer les attaques de limaces sur les jeunes plants en les plantant directement dans le couver que l'on a couché?

On gère les limaces comme la plupart des maraîchers : quand il y en a trop, on met du phosphate de fer (ferramol), anti-limaces autorisé en bio. Concernant les cucurbitacées, dont on plante la plupart en période à risque et que souvent même on sème en place, on protège les plantules au démarrage en les couvrant la nuit avec un bocal de conserve en verre.

Couvert de radis donc brassicacee , effet sur les nématodes reconnu ?

Notre couvert habituel est en fait un mélange de notre « radis bâtard » avec de la féverole, ou bien, à d'autres endroits, c'est le couvert spontané à base de gaillet gratteron. Le couvert à base de radis couvre plus ou moins un tiers de la surface totale du jardin, chaque hiver. Par endroit il est revenu à la même place tous les hivers depuis 6 ou 7 ans.

On ne cherche absolument pas un effet spécifique, ni positif ni négatif, sur les nématodes. On n'a jamais eu aucun problème de nématode pathogène, et l'analyse des populations de nématodes montrée pendant le webinaire nous rassure sur le fait qu'il y a beaucoup de nématodes dans notre sol, en quantité et en diversité. Cette analyse a été faite précisément à un endroit qui a porté du radis d'hiver systématiquement depuis au moins cinq ans.

En temps que céréalière, je suis choquée par le couvert de gaillet gratteron. 1,7 pied au m2 fait perdre 5qx de blé!!

Je vous comprends parfaitement. Mais je crois aussi que le couvert de gaillet pourrait peut-être faire un bon précédent pour semer directement dedans des cultures d'été comme le maïs, le soja ou le tournesol. Chez moi, je ne sème ou plante dans ce couvert qu'au mois de mai ou de juin, et uniquement des cultures à grand développement et à croissance assez rapide : tomates, courges et courgettes typiquement. Le gaillet a le même cycle que le blé : germination en automne et fin de cycle début juillet chez nous. Quand on plante dedans au 15 mai par exemple, il est près de finir son cycle, il faut juste faire attention qu'il ne gêne pas la culture en train de démarrer.

Concrêtement comment écrasez-vous à "mains nues"?

Au mois de mai, le gaillet est monté à plus de 1m et il a étouffé la plupart des plantes qui poussaient dessous. Je m'approche de l'endroit où je veux mettre une tomate ou une courge, j'aplatis sur lui-même le couvert de gaillet et au niveau du sol, je dégage un espace libre de 20 ou 30 cm de diamètre, et dans cet espace je mets mon plant de tomate ou mes graines de courge. Le gaillet, une fois aplati, s'agrippe sur lui-même et il est incapable de se relever. Parfois il a tendance à faire de nouveaux bourgeons qui montent, il faut surveiller que ces bourgeons ne gênent pas la culture qu'on vient de planter. Si c'est le cas, on l'aplatit de nouveau de la même manière pour que les plants aient toute la lumière. Et de toute façon, courant juin, le gaillet termine son cycle, il murit ses graines et il sèche. Sa végétation se dépose au sol où elle forme un petit mulch, pas très épais.

A ce moment-là des plantes spontanées se mettent à germer, et des vivaces d'été poussent très vite si elles sont présentes, d'autant plus que cet espace est irrigué. Mais ces plantes ont été retardées par la présence du gaillet, et la culture a pris une bonne longueur d'avance.

On pratique ce sport depuis 6 ou 7 ans. Selon les années et les endroits du jardin, parfois on n'a aucun désherbage à faire, parfois il faut passer deux ou trois fois entre le 15 mai et le 15 juillet pour arracher un peu de chiendent ou de liseron des haies qui démarre trop tôt.

Quand vous parlez d'aplatir le couvert de gaillet, c'est avec quelle méthode? Et seulement aplatir sans occulter suffit à ce qu'il ne concurrence pas trop la culture ?

Voir la réponse à la question précédente.

Du moment que le légume – courge ou tomate – a été planté ou semé correctement et qu'il ne manque pas de lumière, le gaillet ne peut pas lui faire de mal. L'idée, c'est justement que le gaillet reste vivant le plus longtemps possible : pendant ce temps-là la culture pousse et les adventices sont bloquées dans leur germination, ou retardées dans leur réveil pour les vivaces. Le gaillet n'est ni arraché ni occulté, juste aplati et écarté légèrement du trou de plantation.

Bonjour, y a-t-il apport d'engrais organiques dans les itk présentés ?

En trente ans de carrière, je n'ai jamais acheté un gramme d'engrais, ni de synthèse ni organique. Je ne fais jamais aucun calcul de fertilisation par rapport aux exportations de nutriments par les

récoltes. Selon les endroits du jardin, le sol peut se trouver dans des états très différents, comme on le voit sur les diapos 25 et 26. Mais partout il est assez fertile pour porter de bonnes récoltes indéfiniment, tant qu'il n'est pas travaillé en profondeur et tant qu'il reçoit suffisamment de biomasse à digérer. Cette biomasse peut provenir de l'extérieur du jardin (tonte de gazon apportée comme paillage par exemple) ou bien de la végétation qui a poussé sur place, c'est-à-dire les résidus de cultures et les couverts.

Comment expliquer la baisse importante observée en année 17 sur le graphique p29 ?

La plupart des diapos de ce webinaires figurent dans la conférence intitulée « Les apports carbonés en maraîchage » que j'ai donnée en janvier 2020 à l'occasion des 6èmes rencontres nationales « Maraîchage Sol Vivant » à Montpellier. Cette conférence (30mn) est en ligne à cette adresse : https://www.youtube.com/watch?v=Z3LXP41klml

Les diapos 27 à 29 ont été explicitées à cette conférence, et les conditions d'acquisition des résultats précisées. Concernant la baisse considérable de la quantité d'azote entre l'année 10 et l'année 17, je ne vois que la dénitrification comme explication, et je fais l'hypothèse que cette dénitrification s'est opérée sans lessivage de nitrates et sans rejets significatifs d'oxydes d'azote gazeux dans l'atmosphère.

Slide Analyse réf à Mr ?

Voir réponse précédente, le lien signalé vers la conférence « Les apports carbonés en maraîchage ».

Bonjour, quel est la surface de la ferme (plein champ, sous serre). cela a peut-être été dit..

Notre propriété fait 4ha dont 3 de SAU. Notre jardin maraîcher occupe 4000m2. Le reste, c'est un verger fruitier d'un demi-ha, un espace-test maraîcher qu'on prête chaque année à un porteur de projet (2000m2) et de la prairie permanente (foin donné sur pied à la voisine qui est éleveuse de chevaux).

Voilà quelques données supplémentaires :

Climat assez aride de la basse plaine de l'Ariège

4 ha de propriété dont 2,5 ha inondables

Planches permanentes à plat non piétinées (1,30m + 0,50m de passe-pied)

Pas de machine à moteur, production presque sans serre

Autoproduction de tous les plants et de 2/3 des semences

Vente en 100 % AMAP (contrat pour paniers hebdomadaires sur 30 semaines, commande libre sur 20 semaines). Distribution à la ferme

Irrigation : moitié en aspersion, moitié en goutte-à-goutte

Hangar 120 m2 + local de stockage 30 m2

Pas de chambre froide, ni motteuse, ni semoir

Travail : 1,5 ETP (2500 h/an) + 500 h stagiaires

Surface productive : 4000 m2

Production annuelle : 12t de légumes, soit 3kg/m2 et 4kg/h de travail

Revenu total : 21 000 €

Revenu pour 1 ETP : 14 000 €

Revenu à l'heure de travail : 8 €

Immobilisations et matériel : Bâtiments et serres 15 000 €, Puits 12 000 €, Matériel 10 000 €

Bonjour, pouvez vous SVP nous dire pourquoi vous n'utilisez pas de trèfle en inter culture ?

Plusieurs trèfles sont utilisables comme couverts, avec des caractères différents. Et plein d'autres plantes pourraient aussi être utiles comme couvert, mais bon, pour le moment on se contente du

couvert spontané de gaillet ou de notre mélange radis d'hiver/féverole, qu'on réfléchit à compléter avec d'autres plantes : phacélie, vesce, graminée… Et peut-être un trèfle, pourquoi pas.

Quel type de mélange de couverts vous utilisez ?

Quel type de *mélange* de couverts vous voulez dire ? Pour le couvert semé : Radis d'hiver/féverole ; pour les zones de couvert spontané : gaillet gratteron, souvent accompagné de graminées d'hiver, en particulier de brome stérile.

Bonjour Pierre, je vais m'installer sur la plaine des quinze sols à Blagnac, j'ai reçu une analyse de sol indiquant que le PH est à 8,3 et qu'il m'est déconseillé d'utiliser des composts de déchets verts car ils participeraient à l'élévation du PH. Qu'en penses-tu ?

Je suis un peu surpris de voir un pH alcalin sur les alluvions de la Garonne à Blagnac. Je me demande si un tel pH ne résulte pas d'apports récents d'amendements calcaires (?). Quant au risque d'accentuer une dérive alcaline en apportant du compost, je ne comprends pas bien. Pour moi les apports de matière organique déposée en surface ont à peu près toujours pour effet de ramener le pH vers la neutralité, sauf cas particulier (conditions de sol ou de climat contraignantes).

Comment le gaillet s'est-il implanté initialement ?

Il s'est installé spontanément. A ce jour, il y en a beaucoup dans notre jardin, de plus en plus, comme s'il appréciait qu'on parle de lui. En fait, son biotope favori c'est les haies et les sous-bois assez clairs, où il y a beaucoup de lumière en hiver et de l'ombre en été. Curieusement, il colonise presque systématiquement les endroits où on laisse traîner des matières organiques brutes en surface. Sur les diapos du webinaire, là où on voit du gaillet, c'est sur des buttes qui ont été constituées en entassant des matières organiques brutes (fagots de petit bois, mauvaises herbes fauchées ou arrachées dans le jardin ou le verger, courges abîmées au stockage, déchets de cuisine, vieux cageots…) pendant deux à trois ans. Pendant tout ce temps, ces matières compostent lentement, à froid. Quand on estime qu'il y a suffisamment de compost dans ces buttes, on les met en culture, sans les travailler et sans y rajouter de terre (on appelle ces buttes « andains de biomasse »). Dès l'année où on commence le dépôt de matière organique, le gaillet s'exprime et la plupart du temps, dès le printemps suivant, il est complètement dominant sur ces buttes. En été, si on irrigue à proximité, c'est systématiquement le liseron des haies qui prend le relai du gaillet. On le laisse faire, mais à partir du moment où on met un andain en culture, on remplace le liseron par la culture.

Pensez-vous que le broyat de bois de scierie soit un bon amendement ? ou bien il faut rester sur du BRF?

A mon avis, toutes les matières organiques peuvent faire de bons amendements. Selon qu'elles sont pauvres ou riches en azote, l'usage qu'on en fera sera peut-être différent (attention au risque temporaire de faim d'azote avec les matières pauvres en azote, en particulier). Chez nous, on reçoit gratuitement depuis vingt ans beaucoup de matières organiques, surtout du bois broyé et de la tonte de gazon, qui sont amenés par un jardinier-paysagiste. Je parle de bois broyé et pas de BRF parce que le terme BRF a été défini de façon assez précise par Gilles Lemieux (au Québec, dans les années 90) : bois fin (moins de 7 cm de diamètre), du bois de feuillu coupé en sève, etc. Nous, on n'exige rien de notre fournisseur. Il peut broyer du bois aussi gros qu'il veut, il peut nous amener des camions de résineux, on s'en fiche, on prend tout, et de la façon qu'on s'en sert, on n'a jamais remarqué de problème particulier, au contraire. Mais il faut faire attention à la faim d'azote, même avec du bois fin de feuillu.

Bonjour, M. Besse ainsi que les agriculteurs/trices cités font-ils partis d'un réseau de semences paysannes ? Et comment gèrent-ils leurs semences / plants. Merci

Pour notre part, ma femme et moi, on produit nous-mêmes tous nos plants (y compris pommes de terre) et on reproduit sur notre jardin environ 80% des semences qui nous sont nécessaires. Le reste, on l'achète à deux petites entreprises semencières bio qui ont le même parti-pris que

nous : pas d'hybride F1, uniquement des semences reproductibles. Ces entreprises font partie du Réseau Semences Paysannes. Nous-mêmes on n'est pas officiellement adhérents à ce réseau, mais on y a beaucoup d'amis. Par ailleurs on fait partie d'un groupe informel de maraîchers de Hte-Garonne et Ariège qui autoproduisent et échangent des semences maraîchères.

Parmi les maraîchers cités sur les diapos, quelques-uns autoproduisent un peu de semences, mais la plupart achètent tout.

Pas de tracteur, cela est possible de travailler en traction avec un cheval sur 1 h ?

On peut travailler avec un cheval, bien sûr. Mais quand on ne travaille plus du tout le sol, et quand on atteint un niveau assez élevé de production par m2, un animal de trait est inutile au jardin.

Quelle gestion des ravageurs ?

On fait comme la plupart des maraîchers bio qu'on connait : quand c'est nécessaire, on traite avec des produits autorisés en bio : phosphate de fer contre les limaces, bicarbonate contre les mildious, Spinosad contre les doryphores, pyrèthre contre les altises…

Comme dit dans le webinaire, on n'a jamais de maladies venant du sol, c'est déjà un gros point de réglé pour un maraîcher. On a quand même des maladies du feuillage (peu, surtout du mildiou sur la tomate et parfois sur les oignons), et on a les ravageurs classiques. Depuis bientôt trois ans, on a une pullulation de rats-taupiers qui ne veut pas se calmer, et surtout depuis une dizaine d'années, les courtilières font de gros dégâts, sans qu'on ait trouvé de parade autre que la fuite (abandon à la jachère des zones les plus infestées et en échange, reprise de prairie par une culture sur bâche d'ensilage).

Avantages / inconvénients, à votre sens, de votre technique avec couvert vivant versus un apport de MO suivi d'un bâchage ?

A priori, mettre en place une culture sur un couvert vivant, ça nous dispense d'un apport de paillage et donc d'un transfert de matière organique, et ça nous dispense d'utiliser du plastique. On se sert de plastique sur notre jardin, mais le moins possible et uniquement de la bâche de récupération, donnée par des voisins éleveurs qui font de l'ensilage et jettent toutes leurs bâches chaque année.

Le plastique pose à terme des problèmes graves et évidents, et le transfert de matière organique n'est pas une pratique généralisable à très grande échelle. Le couvert ayant poussé sur place est une solution plus élégante.

La rotation pour des raisons sanitaires est-elle en place chez vous ?

Comme dit rapidement pendant le webinaire, chez nous on n'a pas de plan de rotation établi. Comme on cultive beaucoup d'espèces de légumes (35 environ), d'une année sur l'autre les planches reçoivent des cultures différentes, mais ces successions ne sont pas organisées à partir de critères sanitaires, ni de fertilité. Et par endroit, il peut se trouver qu'on mette la même culture au même endroit plus de cinq années consécutives, et même qu'on répète tout ce temps la même séquence culture/couvert d'hiver. Sur des sols en bon état ça ne pose aucun problème.

Dans quelle région êtes-vous installé ?

A Lagardelle-sur-Lèze, à 25km au sud de Toulouse.

Avez-vous fait d'autres analyses microbiologqiues (autre que nématodes) ?

Non. En dehors de cette analyse sur les nématodes (en 2020), je n'ai qu'une analyse Hérody datant de 1998 (au moment où on a acheté cette propriété), les deux analyses classiques dont j'ai montré les résultats (« Témoin » et « cultivée », en 2017) et les résultats de quelques tests de terrain : profils, infiltrométrie, mesure du taux de respiration du sol, conductivité… faits aussi en 2017.

La paille n'attire pas plus les limaces justement ?

Non, pas de façon systématique en tout cas. En période « à risque de limaces », il nous arrive de mener des laitues en sol nu sarclé par exemple, mais d'une façon générale la pratique du paillage organique (essentiellement tonte de gazon pour nous) n'a pas changé les données concernant les limaces et les mulots. Par contre on a eu quelques dégâts dus aux cloportes (qui pullulent sous les mulchs et parfois rongent les plants) et surtout aux courtilières. Les courtilières étaient abondantes un peu partout avant l'ère de la chimie, et elles faisaient des dégâts sérieux même en grande culture, avec travail de sol régulier, mais chez nous - sol non travaillé, mulché la plupart du temps, bien arrosé tout l'été, et pas de chimie – c'est sans doute ce que la courtilière peut espérer de mieux.

Pourquoi coucher le couvert végétal plutôt que de le broyer ?

Parce que c'est beaucoup plus simple, surtout dans un système sans machine. On aplatit délicatement le gaillet à main nu, et le couvert de radis : soit on l'arrache (opération assez rapide) et on n'a qu'à passer un coup de râteau avant de semer des carottes par exemple, soit on l'écrase en le foulant au pied ou avec une planche à écraser : une planche de bois de 80cm x 20cm, avec une ficelle passée dans des trous sur les bouts qui permet de la soulever en restant debout (http://notillveggies.org/2015/03/19/trying-high-residue-no-till-on-a-budget/)

Bonjour! Est-ce que vous utilisez des huiles essentielles?

Non. Peut-être qu'on devrait, sur certains insectes comme la teigne du poireau, les mouches, les altises (?) On a encore beaucoup de choses à apprendre et de progrès à faire…

Le rapport 4ha de terrain pour 4000 m² de maraichage suffit-t-il aux apports de mulch ?

Pour l'instant, les matériaux pour nos mulch viennent de l'extérieur de la ferme, amenés par le petit camion du jardinier-paysagiste de notre village. Je ne sais pas sur quelle surface il prélève le gazon et le bois qu'il nous livre, mais on a des collègues allemands et autrichiens qui font du maraîchage sur mulch mécanisé, avec de l'herbe qu'ils broient sur leurs prairies. Ils ont mesuré que le rapport *surface de prairie exploitée/surface de jardin mulchée* pouvait varier de 1 à 3 selon la productivité de la prairie.

Chez nous, les deux ha de prairie qu'on a produisent du foin, qu'on donne à notre voisine pour ses chevaux. C'est elle qui fauche et qui fait le foin. En cas de besoin, il nous suffirait de lui demander de nous en laisser la moitié.

Quels indicateurs utilisez-vous pour mesurer l'ABI (act. biolIntense) = quantités de légumes produits ?

Pas très bien compris cette question…

En routine, on ne fait aucune mesure de quoi que ce soit, sauf nos récoltes qu'on enregistre toujours au moment de la vente (paniers AMAP : c'est facile de garder la mémoire des quantités distribuées). Concernant le sol, on tache de le porter à un bon niveau d'activité biologique et après on n'y touche pas, on essaie seulement de maintenir un flux suffisant de biomasse restituée en surface, à travers les résidus de culture, les mulchs et les couverts végétaux. Concernant les récoltes, on sait qu'on a une grosse marge de manœuvre si on veut augmenter les quantités récoltées sur la même surface, mais ça ne dépend plus vraiment du sol qui est prêt, de toute façon. Ça dépend plutôt de notre compétence à tirer de ce sol davantage de légumes en améliorant nos techniques, en resserrant les successions dans le temps et en améliorant les associations dans l'espace.

Mais en même temps, le principal défi pour nous c'est plutôt d'améliorer le revenu horaire du travail. De ce point de vue, nos cultures de courge sur couvert de gaillet sont très efficaces, même si sur l'année elles ne dégagent que relativement peu de production au m2.

Quels conseils pour bien débuter en matière de qualité de sol et d'environnement avant les premières mises en culture ?

Il faut faire un diagnostic de site (climat, risques d'inondation, exposition…) suivi d'un diagnostic de sol (analyse de sol classique + profils de sol + avis d'une personne compétente, voisin ou collègue). Les paramètres à prendre en compte sont assez nombreux.

Une fois ce diagnostic fait, il faut corriger éventuellement les plus gros défauts (drainer en cas d'excès d'eau par exemple), et si le sol n'est pas déjà vraiment riche (ce qui est rarement le cas), il faut essayer de l'enrichir rapidement par un apport conséquent de matière organique, la matière la plus disponible et la moins chère dans le voisinage.

Comment gérez-vous les mulots / campagnols sur sol vivant ?

Il y a des répulsifs contre les mulots (tourteau de ricin…) et des pièges. Pour notre part, pour le moment on ne fait rien de particulier, on se contente de compter les morts. Du coup depuis deux ans on n'a presque plus d'artichauts à récolter…

Bonjour, concernant les heures de travail 3000 heures par an pour les 2 UTH ? Et quelle est la proportion de serres sur les 4000 m2 ? Merci :)

Pour une culture après paillage plastique sur prairie combien de temps attendre avant de cultiver ? Est-il possible de faire la même chose en remplaçant le paillage plastique par un paillage organique épais ?

Heures de travail : 1300 pour moi, autant pour mon épouse et environ 500h de travail de stagiaires.

Proportion de serres : jusqu'en 2018 on utilisait une serre de 200m2, depuis 2019 on n'a qu'un petit espace de 60m2 où on a deux petites couches chaudes pour la pépinière de printemps et 50m2 de concombres en été. Tout le reste est dehors.

Reprise d'une prairie par bâche plastique : on peut poser la bâche et planter le jour même, par-dessus la bâche. Si on fait ça en saison, entre avril et octobre, à la fin de la saison on a fait facilement une très bonne récolte, et la prairie est presque complètement détruite. Si on veut être sûrs que toutes les vivaces sont bien mortes, il faut laisser la bâche en place deux saisons consécutives, par exemple de mai 2021 à octobre 2022. A ce moment-là on peut enlever le plastique et on trouve une terre prête pour les semis les plus délicats, sans travail préparatoire.

On peut aussi reprendre une prairie sans plastique, mais si on doit le faire sans travail de sol c'est plus compliqué, il faut être modeste sur la surface qu'on ambitionne de convertir de cette façon. Chez nous, les espaces en « andains de biomasse » (environ 600m2 à ce jour) ont été repris sur la prairie, sans plastique et sans travail de sol, en déposant simplement des formes diverses de biomasse en andains, en attendant que ça composte, et en laissant le gaillet les envahir. On a commencé il y a dix ans, et on continue d'étendre cette zone, de 50 ou 100 m2 par an. J'ai aussi une fois repris un spot de 100m2 par un dépôt anarchique de résidus d'herbes arrachées ailleurs dans le jardin, et par une culture de tomate suite à ce dépôt : voir ce diaporama de 10mn : https://www.youtube.com/watch?v=lByaZfDSjQg

Vous piegez les campagnols?

Non. Déjà répondu un peu plus haut.

Pierre, comment effectuer certains semis de légumes sans travail du sol, type carottes ?

On ne fait pas de travail profond du sol, mais il nous arrive assez souvent de faire un travail superficiel avec des binettes, des crocs ou des râteaux, notamment pour préparer des semis délicats comme celui des carottes. Dans certains cas, derrière un couvert qui a vraiment très bien marché, on peut semer des carottes sans autre travail qu'un coup de râteau, après avoir arraché et évacuer le couvert. Mais ça se passe pas toujours comme ça…

Apport d'amendement OK . mais pourquoi ajouter apports massifs ?

Je parle d'apports massifs à propos de la partie de mon jardin qui a été installée après coup sur un dépôt de broyat de bois de 1m d'épaisseur en moyenne sur une surface de 1500m2. Au moment où ce dépôt a été fait (1999 et 2000) il s'agissait seulement de faire une réserve de compost. Cinq ans après, ce compost n'était pas fini mais le tas avait baissé de moitié en volume et il était devenu extrêmement fertile, et comme on n'avait ni le besoin ni les moyens de manipuler une telle masse de matériau, on s'est mis à cultiver directement dessus. Je suis passé trop vite sur cette expérience lors du webinaire, les détails sont dans la conférence de Montpellier déjà indiquée : https://www.youtube.com/watch?v=Z3LXP41kIml

Y a-t' il des associations possibles avec des plantes nématicides ?

Depuis trente ans déjà j'entends dire qu'il y a des plantes nématicides, les œillets d'Inde par exemple, et que du coup il est bon de les associer aux tomates par exemple. Mais moi je n'ai jamais de problème avec aucun nématode, et je suis ravi d'apprendre qu'il y a beaucoup de nématodes dans mon sol, parce que les nématodes c'est comme les microbes : plus ils sont nombreux et divers dans un milieu, mieux ça vaut pour les autres êtres vivants qui peuplent ce milieu.

Cette question est sans doute pertinente dans des conditions – fréquentes je crois – où les nématodes peuvent faire du tort aux tomates. Chez moi, non.

Quand on parle de destruction du Sorgho, les plants sont laissés sur la parcelle ou retirés? et si retirés, qu'en fait-on?

Chez nous c'est pas du sorgho, c'est du radis/féverole. La façon de le détruire dépend du moment (en mars ou en avril ou en mai ou en juin…) et de la culture qu'on veut mettre derrière.

Si on veut mettre une carotte de printemps au mois de mars, on arrache le couvert et on l'évacue sur une autre planche où il servira de mulch pour une autre culture. Sur la planche à carottes, on passe un coup de râteau et on fait notre semis, et par la suite on pourra mener la culture sur sol nu sarclé ou bien la mulcher plus tard, avec de la tonte de gazon par exemple.

Si on veut mettre des pommes de terres au mois d'avril : on arrache le couvert et on le redépose sur la même planche mais concentré au centre de la planche où il fait un petit andain. De chaque côté de cet andain on plante un rang de patates qu'on mulchera un peu plus tard avec du gazon.

Si on est début mai et qu'on veut mettre des tomates, on écrase le couvert à la planche à écraser, on tend le cordeau au milieu de la planche et on plante les tomates, comme montré au début du webinaire.

**association ou rotation*

Chez nous le terme important d'après moi est celui de *succession.* Une bonne succession c'est celle où il y a le plus continument possible de la biomasse vivante sur la planche, et que cette biomasse vivante est souvent une future récolte et pas seulement un couvert. Au sein d'une succession on peut avoir des associations de cultures, qui vont permettre de capter un peu plus de lumière et d'améliorer la productivité. On peut parfois commencer une culture avant la fin de la précédente, par exemple planter des choux avant d'avoir fini la récolte des oignons. On peut aussi choisir un système de retour régulier d'une même succession : une rotation. Un de mes collègues a choisi un système de rotation sur trois ans avec une année sur trois une culture sur bâche pour contrôler les vivaces : c'est une bonne raison d'adopter un schéma de rotation.

Quand on a porté son sol à un taux assez élevé de matière organique et qu'on n'y touche plus, on peut oublier l'obligation de rotation pour des raisons sanitaires ou de fertilité.

Avez-vous étudié, expérimenté, les cultures associées ? Quelles valorisations des services rendus par la "Nature" à l'echelle de l'exploitation et de la parcelle ?

Oui, on fait des cultures associées : radis de tous les mois semés en même temps que les carottes, sur le même rang – salades ou épinards entre les rangs de poireaux, courgettes plantées sur des rangs d'oignons de printemps quelques semaines avant la récolte des oignons…

Mais en définitive on n'en fait pas tant que ça. On sait qu'on a une marge de progrès dans cette direction, mais pour moi je tiens le principe du non-travail de sol comme plus important.

Des méthodes bio- naturelles curatives pour lutter contre la mouche blanche et les araignées rouges (acariens) sur solanacées ?

On cultive nos tomates dehors, on n'a jamais eu de problème avec les aleurodes ni avec des acariens. Il doit y avoir des méthodes naturelles curatives contre ces ravageurs, mais je ne les connais pas.

Quelle surface en culture ?

Voir plus haut : 4000m2 pour deux postes de travail

Bonjour, quand vous couchez le gaillet gratteron, et vous plantez après les courges les racines du gaillet ne font -ils pas concurrence aux pieds de courge ?

Non. La seule concurrence que peut faire le gaillet, c'est sur la lumière : il faut veiller à ça. Si le gaillet refait trop vite des pousses vers le haut, il faut repasser les coucher tant que le plan de courge n'est pas assez grand pour se débrouiller tout seul. Ça n'est jamais un gros travail.

Quelles graminées sont intéressantes avec le gaillet du fait de leur cycles de développement plus ou moins synchrones ?

La plupart, sinon toutes les graminées annuelles d'hiver ont un cycle identique à celui du gaillet. Ces plantes sont programmées pour éviter le stress de la sècheresse estivale : elles germent en automne, ou en été s'il pleut assez, elles végètent très activement en hiver et au printemps, et elles sèchent en fin de printemps ou début d'été.

La graminée la plus représentée chez nous avec le gaillet est le brome stérile. On voit aussi de la folle avoine et plusieurs autres graminées. Du moment qu'il y a assez de gaillet, une fois qu'on les a couchées en aplatissant le gaillet, celui-ci les empêche de se relever. Pour moi ces couverts spontanés mixtes avec le gaillet et ces graminées sont très intéressants, et ils font probablement plus de biomasse qu'un couvert de gaillet pur.

Combien de paniers et sur quelle période sont-ils distribués ? Si pause hivernale, comment étendre selon lui ses itinéraires techniques aux légumes de garde pour fournir les clients toute l'année en légumes ?

On distribue 25 paniers de 26€ chaque semaine. Ces paniers font en moyenne 10 à 12 kg. La plupart des adhérents de notre AMAP ne prennent qu'un demi-panier. Notre contrat nous lie sur 30 semaines, du 1er juin au 31 décembre. Le reste du temps on continue de vendre les légumes qu'il nous reste à nos adhérents, mais sur commande libre : ceux qui veulent commandent ce qu'ils veulent, dans la liste de ce qu'il nous reste et au prix qu'on leur indique. Et nous, pendant cette période, on leur prépare ces commandes individuelles qui sont livrées comme les paniers, le mardi soir à 17h30 sous le hangar de la ferme. Cette vente hors contrat représente environ 1/5 du chiffre d'affaires annuel.

Pour assurer des paniers AMAP sur une plus longue période, on pourrait monter des serres, ou au minimum recourir au forçage par du P17 de façon plus systématique. On pourrait aussi stocker davantage de patates, courges et oignons en automne pour prolonger la vente en hiver. Il faut aussi penser aux légumes vivaces donnant tôt : asperge et rhubarbe en particulier, dès le mois de mars chez nous, et aussi à l'artichaut (en mai). Je pense que sans serre, dans le climat toulousain, on pourrait assurer des paniers de mai à février inclus.

Est-il possible d'avoir la référence du livre que Pierre Besse vient de citer s'il vous plait ?

Quel livre ? Je me souviens plus. Si c'est tout au début du webinaire, c'est peut-être « La révolution d'un seul brin de paille », de Masanobu Fukuoka. Pour moi ce livre a été déterminant.

Radis : le nom exact ?

Radis rose de Chine. Mais, à part les daïkons qui sont gélifs, n'importe quel radis d'hiver (radis noir, violet de Gounay, etc.) devrait faire l'affaire, de même que les radis fourragers utilisés par les céréaliers et les éleveurs.

Pourquoi ne pas utiliser des couverts plus diversifiés ? Pas de problème de bioagresseurs sur brassicacés si tous les ans du radis sur la même parcelle ?

C'est par négligence qu'on n'est pas encore passés à un couvert d'hiver plus diversifié. On pense aux pois et vesces qu'on pourrait ajouter à la féverole, on pense à la phacélie, aux graminées (mais il est vrai qu'elles peuvent être plus difficile à écraser), à des trèfles, à la bourrache, etc.

On a des altises et des mouches sur les crucifères, comme tous nos collègues maraîchers. Pour le moment on n'a pas l'impression que la répétition du radis comme couvert d'hiver ait aggravé ces problèmes.

Où trouve-t-on ces graines de radis et comment s'appellent-elles ?

Le radis rose de Chine se trouve sur les catalogues des semenciers.

Pour les salades jeunes ont met quoi contre limaces sans mettre des choses nocives dessus ?

Nous on met du phosphate de fer (Ferramol). C'est autorisé en bio, c'est médiocrement efficace mais on n'a que ça d'autorisé. Je ne crois pas que ce produit pose de problème de toxicité.

Combien de saisons as-tu eu besoin pour mettre au point ton système de semis direct dans couvert végétal vivant ? Quels autres systèmes de ce type connais-tu et leurs résultats ?

Il m'a fallu un temps fou, disons 15 à 20 ans, avant d'arriver à me passer complètement des machines et de parvenir à un équilibre économique à peu près satisfaisant. Maintenant encore, au bout de 30 ans, ça n'est pas complètement abouti.

Concernant la méthode de semis de courges dans le gaillet vivant, je suis tombé dessus par hasard, dans le jardin. Il y a dix ans, on faisait depuis longtemps des essais de paillage mais on cultivait surtout sur sol nu, et dans ce contexte on avait beaucoup de luzerne d'Arabie (petite luzerne annuelle à fleurs jaunes) comme spontanée dans le jardin, et cette luzerne faisait souvent ici ou là, en hiver, un tapis assez homogène et pur. Au mois de mai on pouvait planter des tomates, aubergines, poivrons, physalis, courges, directement dans ce couvert vivant, sans le détruire. Il suffisait d'écarter les tiges de la luzerne pour dégager un peu de place à l'endroit de mettre le plant. Et la luzerne finissait son cycle et séchait entre la mi-mai et la mi-juin. Depuis qu'on est passé au paillage systématique du jardin (ce qui a été un gros progrès), la luzerne d'Arabie s'est faite discrète, par contre le gaillet a pris spontanément une place énorme, et pour moi c'est tout bénéfice parce que dans ce rôle de couvert vivant, le gaillet est nettement plus intéressant que la luzerne d'Arabie.

Je fais partie d'un GIEE de maraîchers de ma région qui travaillent sur les couverts végétaux. Il y a des groupes de ce genre un peu partout. Je pense que dans les années qui viennent on devrait voir sortir beaucoup d'idées nouvelles.

Avez-vous déjà essayé des bâches non plastiques du genre Géochanvre ou autre, en matière organique ?

Oui. Il y a une dizaine d'années, on m'a offert un petit rouleau de tapis aiguilleté de chanvre pour faire un essai, et un de laine de mouton. L'essai consistait à poser le tapis sur le sol et à semer des légumes par-dessus, dans l'idée d'aller jusqu'à la récolte sans avoir à désherber. J'ai commencé cet essai début septembre, et je l'ai arrêté deux mois après sur un constat d'échec, mais c'était pas si loin que ça de marcher. Ce qui est sûr, c'est que dans l'essai que j'ai fait chez moi, les plantules des douze espèces de légumes que j'ai semé (et qui ont très bien levé) n'ont pas réussi à s'amarrer dans le sol, elles n'ont pas réussi à franchir le petit espace vide entre la

face inférieure du tapis et la surface du sol, en dépit du fait que j'avais bien soigné la pose de ces tapis et bien soigné l'irrigation.

Ce qui marche, c'est de faire un trou ou une fente dans le tapis et d'y mettre un plant.

Je sais que certains collègues travaillent sur ces matériaux aujourd'hui. Je n'ai pas de nouvelles fraîches.

Bonjour Pierre a parlé de bois broyé, c'est bien ça ? une vraie différence par rapport au BRF selon vous Solagro ?

Pour ma part, comme expliqué plus haut, je parle de bois broyé et pas de BRF, pour éviter une confusion possible. Chez moi le bois broyé c'est des copeaux grossiers de n'importe quelle matière ligneuse, parfois du résineux pur, parfois des feuillus en tout genre, parfois du bambou, parfois des mélanges. Il m'arrive de recevoir de la tonte de gazon mélangée à moitié avec des aiguilles de pin, des feuilles mortes, de la paille, et même parfois du fumier…

Pour moi toutes ces matières ont fondamentalement le même intérêt à priori : permettre d'alimenter des chaînes trophique longues et variées en étant déposées à même le sol du jardin, sans compostage préalable. Et en même temps, en tant que mulch, empêcher les spontanées de germer. Avec l'expérience et grâce à la communication dans les réseaux, j'ai appris à faire attention à la faim d'azote et aux quelques autres – rares – risques liés à l'usage de ces matériaux.

Pour l'usage que j'en ai, la notion de BRF n'a pas spécialement d'intérêt pour moi. Le concept de bois broyé par contre, oui.

Pour joindre Pierre BESSE : **pierrebesse@free.fr**

Documents mis en ligne par Solagro :

- Un panorama de techniques maraîchères, en 10 mn :

https://www.youtube.com/watch?v=twkfVD28DJQ

- Un témoignage écrit assez complet, de 2016 :

https://osez-agroecologie.org/besse-carte-identite

- Un diaporama animé de 10 mn, reprise de friche sans travail de sol :

https://www.youtube.com/watch?v=lByaZfDSjQg

Documents provenant d'autres sources :

- La conférence donnée en janvier 2020 aux 6èmes rencontre MSV, 30mn :

https://www.youtube.com/watch?v=Z3LXP41kImI

- Une interview de 25 mn :

https://www.youtube.com/watch?v=29k0-5elh7c&list=TLPQMDUwNDIwMjB_L3U-WUz7dg&index=1

- Et un podcast radiophonique de 40 mn :

https://soundcloud.com/semo-podcast/semo-1-pierre-40-annees-de-quete-vers-lagriculture-durable

Questions posées à Yann Boulestreau, Docteur en Agronomie système/ Agroécologie

« Solarisation : faire monter la T° du sol grâce à une bache transparente étendue tout contre le sol. Différent de l'occultation qui se fait avec une bache opaque noire en solarisation on peut monter à 70°C jusqu'à 7cm de profondeur. »

Je complète la réponse faite dans la vidéo. L'atteinte d'une température de 70°C est, à ma connaissance, rare. La solarisation se fait avec une **bâche transparente** posée en période d'interculture estivale sur 45j. Elle n'a donc pas d'effets sur les racines des cultures et n'est pas compatible avec une culture toute l'année. Elle se place en générale après une culture printanière courte (ex : melon). Elle permet de gérer les nématodes à galles, les maladies telluriques, les adventices et d'accélérer la minéralisation de la matière organique. Elle a des effets non négligeables sur la biodiversité utile ou neutre. Cependant, certaines données semblent montrer que cet effet est limité du fait d'une moindre vulnérabilité des auxiliaires et/ou d'une recolonisation rapide. La solarisation ne « pasteurise le sol » que sur l'horizon superficiel. Les vers de terre peuvent donc en partie y échapper.

En bref : **oui c'est une technique assez violente** pour la vie du sol, donc à utiliser quand vous avez **besoin de casser une infestation très forte** de vos sols pour repartir sur de bonnes bases. C'est **à combiner** dans ce cas avec des **méthodes pour restaurer** une bonne vie de votre sol.

Pour plus d'informations : https://www.picleg.fr/Publications/Etudes-et-dossiers-thematiques/Hors-Serie-Ctifl-Infos-Les-nematodes-a-galles-Meloidogyne-Spp et https://www.best4soil.eu/videos/14

Une technique alternative intéressante que je n'ai pas évoquée est la « **désinfection anaérobie du sol** » (DAS). Des recherches montrent qu'elle permet un contrôle durable des bioagresseurs, contrairement à la solarisation qui est une opération « coup de poing » qui n'empêche pas une réinfestation si elle est utilisée seule. Elle n'est pas exempt d'inconvénients. Pour plus d'informations : https://www.best4soil.eu/videos .

Bonjour, sur le site du Gis PICLég, il y a une fiche sur la protection contre les nématodes à galles, avec notamment une méthode de diagnostic de terrain

Cette fiche ainsi que d'autres (solarisation, rotations, etc.) et le numéro spécial du CTIFL sont présentes ici : https://www.picleg.fr/Publications/Etudes-et-dossiers-thematiques/Hors-Serie-Ctifl-Infos-Les-nematodes-a-galles-Meloidogyne-Spp

Quels champignons protègent donc des nematodes ? Merci

Une diversité de champignons, mycorhiziens (voir question suivante) et non mycorhiziens.

Pour plus d'information, voir : https://www.supagro.fr/ress-tice/EcoHort/Uved/PratiqueAgroecologiqueCultureMaraichere/res/Caporalino_2009_TK_altern.pdf .

Avez-vous également vérifié si la présence de champignons (micorryza) influence la présence de nématodes ?

Pour ce qui est des mycorhizes, il y a un ensemble de processus directs et indirects qui favorisent le biocontrôle des nématodes mais ils ne sont pas mangés par les champignons (merci pour le clin d'oeil)

Merci pour la précision Marie. Ce sont effectivement d'autres champignons qui sont capables de prédater les nématodes. Pour plus d'informations, version vulgarisée, vous pouvez consulter : https://bionum.univ-paris-diderot.fr/2018/05/09/soil-wars/.

Pour plus d'informations sur la relation entre champignons mychoriziens et nématodes à galles, voir les travaux de Marie Chave (une partie est en français) : https://www.researchgate.net/profile/Marie-Chave/research

Pour les plus pointus, vous pouvez aussi consulter cette revue de la littérature : *Stavros D. Veresoglou and Matthias C. Rillig, 2011, Suppression of fungal and nematode plant pathogens through arbuscular mycorrhizal fungi, doi: 10.1098/rsbl.2011.0874*

Que provoquent les nématodes ?

Cela dépend de quels nématodes on parle. Les nématodes constituent une vaste famille (plus de 3000 espèces connues). Vis-à-vis des cultures, certains sont des auxiliaires ou sont neutres (ex : détritivores participant au cycle des nutriments), d'autres enfin (une minorité) sont des ravageurs (phytophages ou phytoparasite). Dans ma présentation, j'ai principalement parlé des nématodes à galles. Ils regroupent une diversité d'espèces qui sont capable de parasiter une très grande diversité d'espèces cultivées et d'adventices, ce qui les rend problématiques. Ils vont s'introduire dans les racines, se nourrir au niveau des canaux assurant le transport de la sève et provoquer l'hypertrophie des cellules adjacentes réduisant le bon fonctionnement des racines. Pour plus d'informations voir : https://www.picleg.fr/Publications/Etudes-et-dossiers-thematiques/Hors-Serie-Ctifl-Infos-Les-nematodes-a-galles-Meloidogyne-Spp

Serait-il possible d'avoir le lien pour la thèse de Yann ?

Elle sera disponible le 15 Avril à l'adresse ci-contre : http://www.theses.fr/s189947. Pour la soutenance de thèse, merci de suivre ce lien : https://www.youtube.com/watch?v=bL3jrKDWHMU .

Biblio facilement accessible sur ces sujets :

https://www.best4soil.eu/videos

https://www.picleg.fr/Publications/Etudes-et-dossiers-thematiques/Hors-Serie-Ctifl-Infos-Les-nematodes-a-galles-Meloidogyne-Spp

https://bionum.univ-paris-diderot.fr/2018/05/09/soil-wars/