



INTÉGRER DES COUVERTS VÉGÉTAUX DANS SA ROTATION EN MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE DIVERSIFIÉ



FOCUS SUR LA DESTRUCTION, L'INCORPORATION, LES INTÉRÊTS ET LIMITES DES DESTRUCTIONS TARDIVES ET RAPPROCHÉES DES MISES EN CULTURE

CONTEXTE

Cette fiche technique est complémentaire aux autres fiches « couverts végétaux hivernants en maraîchage biologique ». La lecture de ces fiches (généralités et semis/croissance) est nécessaire en amont de celle-ci, d'une part pour faciliter la compréhension en approche globale (certains éléments évoqués dans les autres fiches ne sont pas repris) mais aussi pour appréhender le contexte dans lequel les informations synthétisées ici ont été acquises. Pour rappel, cette fiche technique est la synthèse de la première phase d'un projet GIEE dédié à l'autonomie des fermes maraîchères bio diversifiées où les actions se sont centralisées sur les approches agronomiques/couverts/EOC/protection des cultures en contexte pédo climatique landais. Cette première ébauche a vocation à évoluer avec les acquis de la seconde phase du projet qui est en cours (2023-2025).



Destruction du même couvert que la photo ci-dessus (début avril 2023) - environ 2 fois plus de biomasse en 1 mois de croissance



LA DESTRUCTION DES COUVERTS : UNE AUTRE PHASE CRITIQUE

INTÉRÊTS DES DESTRUCTIONS TARDIVES ET RAPPROCHÉES DES MISES EN CULTURES : les travaux conduits sur les couverts ont permis de mettre en évidence le grand intérêt des destructions tardives des couverts végétaux riches en légumineuses :

- La biomasse produite au printemps est très importante. Quelques semaines de croissance supplémentaire (par rapport à une destruction anticipée) peuvent permettre des gains de biomasse très importants sur des périodes courtes (si l'eau n'est pas limitante...), ce qui présentera de grands intérêts pour le sol et la nutrition des cultures à venir, mais aussi des limites. Nous avons pu parfois quantifier des doublages de biomasse au printemps (courant mars et avril) en l'espace de 15 jours à 1 mois selon les cas : ces exemples illustrent l'intérêt de chercher à gagner quelques semaines de croissance des couverts hivernants, sans pour autant prendre des risques inconsidérés pour les cultures à venir.
- La minéralisation des couverts végétaux riche en légumineuses étant relativement rapide (majorité de l'azote minéralisé en 1-2 mois selon l'outil MERCI, Méthode d'Estimation & Restitutions des Cultures Intermédiaires), une destruction trop anticipée, en conditions lessivantes (sols et météo), peut conduire à une perte des éléments nutritifs lessivables (azote et potasse par exemple). La question de la sensibilité au lessivage est fortement dépendante du sol, du sous sol, de la saison (météo moyenne) et de la météo effective de la période/année considérée (pluie « lessivante » ou non). La vitesse de minéralisation des couverts est également variable et dépendra entre autre du rapport C/N du couvert à destruction, la minéralisation sera a priori d'autant plus rapide que le C/N est faible et que le couvert est jeune ; cette vitesse de dégradation/minéralisation dépendra aussi des autres facteurs impactant l'activité biologique (température notamment) ainsi que de la finesse du fauchage/broyage.
- Les calendriers d'implantation pratiqués en maraîchage biologique diversifié font que de nombreuses cultures s'implantent relativement tard en plein champ : les cultures à implantations tardives au printemps ou d'été permettent dans certains cas des destructions très tardives des couverts, jusqu'en mai (voir potentiellement plus tard pour des implantations de cultures en août par exemple - cas théorique non rencontré sur le terrain), ce qui représente une spécificité relative propre aux systèmes de maraîchage biologique diversifié.



LIMITES DES DESTRUCTIONS TARDIVES ET RAPPROCHÉES DES MISES EN CULTURES

Bien que les destructions tardives et rapprochées des mises en culture soient intéressantes, notamment pour permettre aux couverts d'exprimer tout leur potentiel, de nombreuses limites sont à considérer :

- La première limite d'une destruction rapprochée des mises en culture pourra empêcher la réalisation de faux semis par manque de temps. Selon les stratégies de gestion de l'herbe mise en place sur la ferme, cet élément peut être très important (faux semis nombreux et généralisés) ou mineur (faux semis ponctuels sur certaines cultures uniquement).

- Un couvert à un stade trop avancé (graminées notamment) à fort C/N pourra entraîner une faim d'azote préjudiciable aux cultures. Le stade et les espèces du couvert sont d'une grande importance : le C/N augmente avec le stade du couvert et est plus élevé chez les graminées que les légumineuses. On identifie dès lors des leviers importants pour limiter cette difficulté : ratio graminées/légumineuses et durée de cycles des espèces considérées (des cycles longs étant recommandés pour des destructions tardives). La période du semis aura également un impact sur le stade du couvert pour une durée de cycle équivalente : l'arrivée de la floraison sera d'autant plus tôt que le semis est précoce (à nuancer fortement selon les espèces et variétés considérées). Par ailleurs, le gain de biomasse relatif devient plus limité une fois le stade de floraison passé pour de nombreuses espèces de couverts (graminées et légumineuses notamment) comparé au gain relatif de biomasse avant floraison. Ponctuellement, nous avons même pu quantifier des pertes de biomasse fraîche et sèche sur des stades trop avancés et/ou des couverts ayant subi des ressources limitantes (eau notamment).

- Une destruction trop tardive, en printemps sec, pourra assécher le profil ; Élément à prendre en compte d'autant plus que les capacités d'irrigation sont limitantes dans le système considéré. À destruction, sur sol « asséché » par le couvert et/ou par une pluviométrie printanière faible ainsi que peu de pluie suivant la destruction, pourra compliquer l'incorporation au sol du couvert (trop de pluie étant aussi un frein).

- Une biomasse importante pourra entraîner des difficultés de destruction et incorporation, très variable selon les matériels et espèces présentes dans les couverts. Une quantité importante de résidus post destruction pourra également pénaliser les travaux d'incorporation du couvert, de préparation de sols et/ou d'implantation des cultures suivantes selon les cas rencontrés. Sur des « gros couverts » comme sur la photo, ci-contre, un double passage de broyeur à marteaux (en aller-retour) est par exemple nécessaire.

- Les montées à graines des espèces du couvert et/ou des adventices ayant pu se développer sont à considérer pour ne pas augmenter le stock grainier des parcelles cultivées : le choix des espèces du couvert revient à nouveau comme variable d'ajustement, ainsi que leurs capacités à limiter le développement des adventices qui sera affecté par les espèces du couvert, les doses de semis, la densité de celui-ci, la période de semis notamment. Il peut être pertinent de prévoir un passage rapide pour gérer des montées à graines d'indésirables si présentes en faible quantité (rumex par exemple), voire une destruction prématurée si fort enherbement.

- Le parc matériel de la ferme aura également son importance : entre matériel en propre, la largeur de ces équipements, le recours à des prestataires sur certains chantiers, il est parfois matériellement impossible de réaliser une gestion progressive (au rythme des mises en culture) des couverts. Ainsi, certaines fermes n'auront pas d'autres choix que de tout détruire assez précocement, si les outils nécessaires ne sont pas présents sur la ferme, mais sollicitée auprès d'un prestataire par exemple.



Différents couverts détruits (1 broyage + 1 disquage) début mai 2022 : seigle vesce trèfle au premier plan (résidus intermédiaire), légumineuses pures au second plan (peu de résidus), triticale féverole à droite (beaucoup de résidus/paille)



couvert triticale (100 kg/ha) + féverole (75 kg/ha) à début mai tout juste broyé/disqué : des contraintes pour la gestion d'une telle biomasse (mais 2,8T/ha de potentiel humus selon méthode MERCI...). Des pistes pour limiter les difficultés « résidus » : graminée moins dense et à cycle plus long ? Broyeur plus performant ?...



1,8m de couvert à début mai... biomasse compliquée à gérer nécessitant 2 passages de broyeur à marteaux, mais des impacts agronomiques fort intéressants!



DÉLAIS DE DESTRUCTION / IMPLANTATION ET MATÉRIELS UTILISÉS

Les éléments avancés ici concernent des stratégies de gestion des couverts qui visent une destruction mécanique et une incorporation au sol. Les pratiques rencontrées sur le terrain mobilisant un roulage puis une occultation (bâchage) avant incorporation au sol n'ont pas encore été travaillées, car non mises en place au sein des fermes du GIEE (mais présentes sur d'autres fermes du secteur, plutôt sur des petites surfaces). D'autres pratiques en cours de développement visant à implanter des cultures sur couvert roulé et non incorporé au sol ne sont pas concernées ici et sont travaillées par d'autres organisations qui produisent des informations techniques intéressantes sur ces itinéraires techniques qui sont encore en cours de consolidation (considérant les difficultés et adaptations relevées lors des travaux d'expérimentations conduits dans différentes structures). Dans les cas présents, l'incorporation des couverts doit être impérativement superficielle : il ne faut pas enfouir de la biomasse verte en profondeur au risque de la voir évoluer en anaérobie. Communément, il convient de laisser sécher la biomasse en surface 1 semaine avant enfouissement, qui devra être progressif. On constate cependant sur le terrain des enfouissements superficiels directs de biomasse fraîche (sur des biomasses relativement faibles – non rencontrés sur des couverts de 1m de haut et de 6-10 T/ha de MS par exemple) sans difficultés particulières. Des préconisations historiques et acquises dans des contextes différents du notre (sud Ouest France pour rappel) recommandent de bien anticiper la destruction des couverts avec des délais de 1 à 2 mois. Il est vrai que ces stratégies sont sécurisées et pertinentes dans de nombreux cas, cependant les travaux conduits localement, considérant les avantages (mais aussi les limites !) de détruire les couverts le plus tard possible et au plus près des mises en culture, ont montré aussi l'intérêt et la possibilité effective de réduire le délai entre destruction du couvert et implantation des cultures de légumes, en lien avec l'objectif de pousser le couvert le plus loin possible. Selon les cas, nous avons pu constater qu'il était tout à fait possible et pertinent de détruire le couvert 1 à 2 semaines seulement avant implantation (cf. photo ci-contre : « petit » couvert, 100 kg/ha graminées +100 kg/ha légumineuses, premières séries salades PC, broyeur à marteaux, déchaumage à dent, rotobèche). Mais ces stratégies ne sont possibles que dans certains cas et dépendant de nombreuses variables :

La vitesse de dégradation des résidus de couverts dépendra directement de la taille des résidus (variable selon l'efficacité de la fragmentation mécanique au fauchage/broyage), de la température (impact de la période concernée : sortie d'hiver (sol froid) ou fin de printemps début d'été (sol chaud)), du niveau d'activité biologique du sol considéré qui peut être très variable. Ces deux dernières variables seront impactées par le type de sol et les pratiques de la ferme.

Une destruction aérienne (fauche ou broyage) est très souvent pratiquée avant d'incorporer la biomasse au sol. Il existe cependant des cas d'enfouissement sans destruction préalable (destruction précoce, incorporation directe du couvert à faible biomasse avec un outil animé). Le type d'outil utilisé pour faucher ou broyer impactera directement la taille des résidus. Des résidus grossiers (obtenus par exemple par gyrobroyage) seront plus lents à se dégrader et potentiellement plus gênants (bourrages) que des résidus fins (obtenus par des broyeurs à marteaux par exemple). Les gyrobroyeurs ont également la particularité de plus « coucher » les couverts que les broyeurs à axe horizontal, ce qui peut pénaliser la qualité de la destruction.



Exemple de gyrobroyeur



Exemple de broyeur à marteaux



Exemple de broyeur à couteau d'occasion ne broyant pas finement. La mise en place d'un capot à terme améliorera la finesse du broyage et diminuera les difficultés liées aux destructions tardives



Photo au 11 mai 2022 : 2 semaines seulement entre broyage et plantation des salades : à gauche couvert broyé et déchaumé, au milieu 1 passage rotobèche en plus, à droite salades plantées

La météo du printemps sera d'une grande importance. En effet, en cas de printemps très humide, cela pourra limiter les fenêtres d'intervention, d'autant plus que le sol est lourd et à ressuyage lent (la présence d'un couvert améliorant la vitesse de ressuyage et la portance des sols). A contrario, en cas de printemps sec, l'assèchement du profil pourra être important et la vitesse de dégradation du couvert ralentie par le manque d'eau dans le sol. Cette variabilité est non anticipable (historiquement, dans les Landes, le printemps est humide, mais ces dernières années, nous avons aussi eu de longues périodes sèches dès le printemps/début d'été). Elle est l'une des principales raisons qui peuvent conduire à sécuriser et anticiper la destruction des couverts et limiter les pratiques de destruction tardive (au même titre que « prendre de l'avance » plutôt que définir des stratégies de conduite impliquant moins de souplesse et flexibilité en cas de conditions météo difficile).

Plus la biomasse du couvert est importante, plus le délai destruction/implantation de la culture suivante devra être long : les délais destruction/implantation sont donc plus courts sur les destructions précoces que les destructions tardives.

Les stades et espèces dans le couvert auront également un impact sur la qualité de la destruction : de manière générale, les capacités de reprises des couverts annuels sont fortement limitées après la floraison. Les graminées ont généralement des capacités de reprise plus importantes que les légumineuses, d'autant plus qu'elles sont à un stade jeune. Les étapes de fauchage/broyage et itinéraires d'incorporation aux sols impacteront ces capacités de reprises en lien avec les espèces et leur stade considéré.

La conduite de la culture à venir est à considérer : sur le niveau de résidus acceptables dans le sol (un semis direct sera plus pénalisé par la présence de résidus qu'une culture plantée sous paillage plastique) ; une culture plantée manuellement tolérera plus de résidus qu'une culture plantée à la planteuse (bourrages possibles) ; une culture binée ou avec des passages de herse étrilles ne devra pas comporter trop de résidus en lien avec les bourrages possibles. Les cultures implantées après faux semis nécessiteront aussi des délais destruction implantation plus long afin de permettre la réalisation des faux semis.



L'efficacité de l'incorporation des résidus dépendra directement du parc matériel utilisé : des outils non animés (vibrocul-teur/rouleau par exemple) seront moins efficaces et plus sensibles aux phéno-mènes de bourrage que des outils ani-més (tels que rotavator ou rotobêche) pour l'incorporation superficielle des résidus de couverts : en cas d'itinéraire technique mobilisant uniquement des outils non animés, le délai implantation destruction devra être plus long et pourra nécessiter plus de passages qu'en cas d'usages d'outils animés. Dans de nom-breux cas, l'usage d'outils non animés (déchaumeurs souvent à disques, par-fois à dents, covercrop par exemple) est généralisé avant l'usage d'outils animés. Cette incorporation nécessite plusieurs passages dans la plupart des cas.



Exemple de déchaumeur à disque



Exemple de rotobêche



Exemple de déchaumeur à dent (amélioration potentielle identifiée pour le recouplement total des différentes dents pas tout à fait effectif sur cet outil)



Exemple de rotavator (et traceur auto construit, rien à voir avec les couverts)

La prise en compte de la variabilité de tous les aspects cités précédemment (contextes pédoclimatiques, parc matériel, calendriers culturaux, type de couverts, stratégie globale et niveaux de risque) fait qu'il est compliqué de déboucher sur des préconisations précises de délai de destruction tant les cas rencontrés sur le terrain sont variés. Il s'agit ici plutôt d'identifier l'impact de différentes variables sur les possibilités de tendre ou non vers un délai destruction-implantation le plus court possible. Les stratégies adaptées à chaque système particulier doivent ensuite être précisées selon le contexte considéré. Le tableau ci-dessous propose de résumer ces éléments.

DÉLAI DESTRUCTION IMPLANTATION

Court : objectif à relativiser, « optimisation » mais risque et peu de souplesse

Long : souplesse et sécurisation mais potentiels maximum pas toujours atteignables

ESPÈCES COUVERT		STADE COUVERTS		PLUVIOMÉTRIE PRINTEMPS/ÉTÉ		PÉRIODE DE DESTRUCTION	
Légumineuses	Graminées	Plus jeune	Plus âgé	Humide	Sec	Précoce (mars)	Tardif (mai)
+ court	+ long	+ court	+ long	+ court	+ long	+ court	+ long
Lien stade		Lien C/N et biomasse		Attention fenêtre d'intervention		Lien avec la biomasse < en mars et > en mai malgré le sol mieux réchauffé	

CULTURE SUIVANTE (RÉSIDUS)	
Plantée	Semée
+ court	+ long
Plantation manuelle	planteuse attelée
+ court	+ long
Bâchée	Etrille/binée
+ court	+ long
Plastique manuel	Plastique dérouleuse
+ court	+ long

SOL		DESTRUCTION		DÉCHAUMAGE		INCORPORATION ET PRÉPARATION SOL	
Léger	Intermédiaire	Broyage	Fauchage	Disques	Dents	Animé	Non animé
+ court	+ long	+ court	+ long	+ court	+ long	+ court	+ long
Réchauffement et digestion + rapide	Réchauffement et digestion plus lente	Plus fin	Plus grossier	Dents plus sensible au bourrage, lien avec finesse de destruction et quantité/type de biomasse concernée		Lien stratégies travaux sol avant implantations. Non exclusif (ITK commun combinant passages non animés puis animés)	



Les potentiels et intérêts nutritifs des couverts hivernants pour le sol, les agents biologiques et les légumes sont détaillés dans une autre fiche technique dédiée à cette thématique. Les travaux conduits au sein du GIEE ont pu permettre dans certains cas des adaptations des pratiques avec une réduction de l'usage des EOC grâce au développement des couverts riches en légumineuses notamment.

QUI CONTACTER ?

CÉDRIC HERVOUET

Conseiller technique maraîchage bio

06 89 49 58 83

c.hervouet@agrobio40.com



• AGROBIO 40 •



• BIO NOUVELLE-AQUITAINE •

AVEC LE SOUTIEN DE



RÉGION Nouvelle-Aquitaine

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE
Liberté Égalité Fraternité