



# INTÉGRER DES COUVERTS VÉGÉTAUX DANS SA ROTATION EN MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE DIVERSIFIÉ



## FOCUS SUR LE SEMIS ET LA CROISSANCE

### CONTEXTE

Les couverts végétaux présentent de grands intérêts agronomiques multiples et variés, qu'il convient de réfléchir et de prioriser à l'échelle de sa ferme. Les stratégies de gestion (espèces et variétés, semis, destruction, incorporation) à mettre en place dépendent directement du contexte et des objectifs recherchés. Ces stratégies varieront fortement selon les filières et productions concernées (cultures, rotations et matériels à disposition dans le système considéré) et selon les contextes pédoclimatiques (sols et climat « moyens » d'un secteur donné, mais aussi selon le climat de la période considérée). Il a été constaté un manque de références pour les systèmes de maraîchage biologique diversifié en contexte Aquitaine. Au sein du réseau Agrobio 40/Bio Nouvelle-Aquitaine, un groupe de maraîcher(e)s s'est constitué au sein du GIEE maraîchage bio 40 « vers des systèmes de maraîchage biologique très économes en intrants » afin de monter en compétences sur le sujet des couverts végétaux considérant les spécificités de ces systèmes et les forts potentiels des couverts végétaux. Une partie des actions de ce GIEE concernait les couverts végétaux lors de la phase 1 (2020-2022). Cette fiche technique a pour objectif de synthétiser les observations et acquis de connaissances permis par ce projet lors de la première phase et les observations et travaux conduits en réseau à plus large échelle. Elle a vocation à être actualisée après le bilan de la seconde phase du GIEE (2023-2025) où les couverts végétaux sont devenus la thématique de travail principal du projet. Parmi les différentes fonctionnalités et objectifs que l'on peut rechercher grâce aux couverts végétaux, les objectifs prioritaires définis au sein du collectif concernent les potentiels nutritifs des couverts pour les cultures à venir. Les éléments avancés sont donc à recontextualiser systématiquement et sont évolutifs, notamment, car nous ne sommes pas encore descendu à l'échelon variétal au sein d'une même espèce, quand différentes variétés d'une même espèce pourraient avoir des comportements (durée de cycle notamment) très variables, à l'image des légumes, ce que nous avons pu observer ponctuellement. Ces notions sont à envisager et à préciser par la suite.

### DOMAINE DE VALIDITÉ DES ÉLÉMENTS AVANCÉS ET STRATÉGIES GLOBALES

Les données techniques structurées ici ont été acquises dans des systèmes et contextes pédoclimatiques particuliers. Il convient d'être vigilant à l'extrapolation des données centralisées ici dans des contextes différents. Les systèmes concernés sont des systèmes de maraîchage biologique orienté circuits courts et vente directe, sur des systèmes cultivant de 1 à 2 ha de légumes biologiques (planches + passe pieds). Les sols considérés ont des textures légères (sables de Gascogne ou sablo limoneux) à intermédiaires (limon franc ou limono sableux). Le niveau de fertilité des sols considérés est très variable. Sur le territoire d'études, on peut caractériser le climat comme chaud (sud de la France) et pluvieux (cumul de précipitations annuel élevé) comparativement à d'autres territoires de la France métropolitaine. Dans l'optique de recherche d'autonomie et d'économie d'intrants, l'irrigation n'est pas mise en place pour le semis et les préparations du sol sont minimalistes (façon culturale superficielle uniquement). Il n'y a pas de travaux profonds (décompactage) dans les itinéraires techniques et les couverts ne sont pas fertilisés spécifiquement. Les couverts sont systématiquement incorporés au sol (pas d'objectif d'implantation des cultures sur les couverts roulés et sol non travaillé par exemple). Ces stratégies alternatives à celles prioritaires par le collectif peuvent toutefois rester intéressantes dans certains contextes et approches spécifiques. Par exemple, la volonté de non-recours à l'irrigation sur la phase de semis ou de croissance peut clairement être limitante en cas d'automne (semis) ou printemps (croissance/incorporation/digestion) sec, notamment en sols à faible réserve utile.



### STRATÉGIES DE TRAVAIL DU SOL

L'objectif idéal du semis consiste à obtenir un fort taux de levée du couvert, un bon recouvrement rapide du sol et un faible enherbement par les adventices. Sont exposés ici des itinéraires ayant fait leur preuve sur le terrain dans les contextes présentés précédemment. Nous verrons que de nombreux facteurs sont à considérer afin de déterminer une stratégie adaptée à ses objectifs, son contexte et ses moyens.

Les parcs matériels présents sur les systèmes maraîchers diversifiés peuvent fortement varier. Les semis sont communément réalisés à la volée (épandeur à engrais ou à la main sur petites surfaces) ou à l'aide d'anciens semoirs à céréales qu'il est possible de trouver d'occasion pour des prix peu élevés.

Certains maraîchers se sont équipés à l'aide de **SEMOIRS À CÉRÉALES** d'occasion, sur des largeurs de semis de 2 à 3 m et satisfaisants pour les semis de couverts végétaux en maraîchage biologique (semoirs Nodet ou Gaspardo par exemple), qu'il est à priori possible de trouver d'occasion à bon prix. Un grand intérêt d'investir dans cet outil spécifique permet de semer les couverts en une fois et sans avoir besoin de repasser un outil derrière, contrairement à la plupart des cas de semis à la volée. Ces outils permettent de réaliser des semis en lignes écartées d'une dizaine de cm environ. L'usage de ces outils nécessite forcément une phase de calibrage/réglage – comme tout outil - qui variera en fonction des espèces, mélanges et quantités semés. Ponctuellement, on peut constater l'usage de semoirs maraîchers sur des petites surfaces (à la planche ou en serres). L'ouverture des sillons par des disques ou dents en lien avec les résidus présents impactera la qualité du semis, les semoirs à disques étant recommandés vu leur meilleur comportement sur des sols avec des résidus de cultures (semoirs à dents plus sensibles à l'effet râteau).



L'autre mode de semis rencontré fréquemment se réalise grâce à un **ÉPANDÉUR À ENGRAIS ATTELÉ**. Ce matériel est utilisé d'abord pour l'apport d'engrais organiques du commerce (EOC) mais permet également de semer des couverts végétaux sur de grandes largeurs. Des équivalents non attelés existent également. Ces équipements nécessitent aussi des réglages en amont qui varieront selon les mélanges, espèces et doses semées. Plus ponctuellement, les semis à la volée peuvent être réalisés à la main (sur petites surfaces, à la planche ou à la serre). Les semis à la volée nécessitent dans la grande majorité des cas un enfouissement et/ou rappuyage post semis. Une exception peut être relevée dans le cas d'un sol préparé grossièrement, pour un semis à la volée de petites graines non enfouies, en amont d'une période pluvieuse peu intense mais longue (permettant germination et enracinement des graines du couvert). Ces conditions particulières ont permis d'obtenir un très beau couvert sur certaines fermes, mais nécessitent des conditions bien spécifiques qui ne se rencontrent pas tous les automnes et présentent un niveau de risque conséquent.



## ENFOUISSEMENT / RAPPUYAGE DES SEMIS : MATÉRIEL ET PROFONDEUR

**L'OBJECTIF DE CETTE PHASE EST DE FOURNIR DE BONNES CONDITIONS DE GERMINATION ET D'IMPLANTATION AUX GRAINES SEMÉES. LA PROFONDEUR D'ENFOUISSEMENT ET LE MATÉRIEL MOBILISÉ SERONT PLUS OU MOINS APPROPRIÉS :**

- De manière générale les petites graines (trèfles au premier plan) sont plus délicates à implanter et ne toléreront pas des enfouissements profonds. Ces semences exigent des stratégies d'implantations peu profondes (1-2 cm).
- A contrario, les grosses graines (féveroles, pois, vesce...) seront plus adaptées à un semis plus profond (5 cm voir 10 cm pour les féveroles).
- Un compromis se rencontre souvent sur le terrain avec des objectifs d'enfouissement des mélanges sur des profondeurs comprises entre 2 et 4 cm.



Exemple de la variabilité de la taille des semences



Vibroculteur + rouleau



Enfouissement aux disques d'un semis à la volée mi octobre



Herse étrille

La profondeur d'enfouissement sera variable selon les outils utilisés. Sur le terrain, des outils tels que disques déchaumeurs, covercrop, vibroculteur avec ou sans rouleau, rouleau plombé ou herse étrille peuvent donner de bons résultats. Les disques, vibroculteurs et covercrop permettent d'enfouir profondément les semences (5 à 10 cm) avec de fortes variabilités selon le poids de l'outil et ses réglages (angles et types de disques par exemple) et la vitesse d'avancement. L'usage du vibroculteur combiné à un rouleau est également envisageable dans certains cas. La herse étrille donne des résultats intéressants pour de l'enfouissement superficiel en sols sableux (excepté grosses graines), moyennant une garantie du maintien de l'humidité en surface le temps de la levée

(pluviométrie et/ou irrigation). Ces 2 derniers outils (vibroculteur et herse étrille) sont sensibles aux effets râteau et bourrage en cas de forte présence de résidus de cultures. La gestion des résidus et préparation du sol doit donc être plus anticipée que dans d'autres situations. Un enfouissement au râteau peut s'envisager sur petites surfaces et présente des similitudes avec l'usage de la herse étrille. Ponctuellement, l'usage de rouleaux plombeurs uniquement – attelés ou non – (rappuyage, mais pas d'enfouissement des graines) peut donner de bons résultats (toutefois non-optimal sur les grosses graines) également si le maintien de l'humidité est garanti. En l'absence d'outils non animés disponibles, on peut rencontrer ponctuellement l'usage de rotavator ou herse rotative (attelée ou sur motoculteur) en surface pour enfouir les graines, bien que ces outils travaillent plus lentement que les autres outils cités précédemment, mais présentent l'avantage d'être moins impactés par des résidus éventuellement présents, tout en rappuyant moins le semis qu'avec d'autres pratiques (rouleaux notamment). Le rappuyage du semis n'est pas toujours absolument vital (observation de très beaux couverts non rappuyés post semis) mais reste recommandé et favorable à la bonne réussite des semis.



Autre exemple de disques attelés



Rouleau non attelé auto construit pour rappuyage du semis (petites graines, sol léger avec irrigation si besoin)

Des semis profonds (5 cm) permettront une meilleure résilience des semences en cas de sécheresse superficielle, mais des problèmes de levées pourront survenir en cas de sols battants et de forte pluie derrière le semis et ne donnent pas de bons résultats sur des petites graines (trèfles). La plupart des espèces étudiées et suivies se comportent bien en semis superficiels (2-3 cm) mais dépendent du maintien de l'humidité en surface entre la germination et la levée/enracinement. L'application de ces principes en fonction du sol invite à recommander des distinctions selon les sols en l'absence d'irrigation : en sols séchant et légers, on préférera des semis avant la pluie quand en sols battants/limoneux on préférera des semis après la pluie et le ressuyage des sols (à moduler selon l'état du sol et la météo...). Cette recommandation en sol battant/limoneux est une forme d'idéal pour permettre une levée du couvert dans de meilleures conditions, mais peut présenter une difficulté de fenêtre si après le premier épisode pluvieux d'automne, le délai avant la prochaine pluie ne permet pas le ressuyage du sol, ce qui entraînerait une impossibilité de réaliser le semis.

Dans l'opérationnel, les méthodes et mélanges utilisés impliquent des organisations différentes : la période de semis, les sols, les matériels et les types de semences impacteront la réussite de l'implantation du couvert. Les maraîchers auront donc plus ou moins de souplesse à leur échelle selon les cas, mais dépendront toujours des conditions climatiques de l'année considérée. La souplesse, flexibilité et réactivité en lien avec l'implantation des couverts peut également varier pour une même ferme selon les aléas de l'année en cours.



## LES PASSAGES

Le nombre de passages pour réaliser le semis peut également varier, notamment en cas d'hétérogénéité dans les tailles de graines qui malgré un soigneux mélange auront tendance à se stratifier dans les trémies des semoirs ou des épandeurs. Ainsi, on constate parfois plusieurs passages. Par exemple, un semis à la volée de féverole enfouie aux disques puis un passage du semoir à céréales, ou un semis à la volée de trèfle incarnat puis passage du semoir à céréales qui enfouira le trèfle. Un nombre de passages réduit dans les étapes de préparation/semis/enfouissement éventuel est souvent recherché pour différentes raisons (gain de temps, limitation des consommations GNR par exemple) mais peut s'avérer nécessaire dans certaines conditions.

### QUELQUES CONSEILS

Pour terminer, il est important de ne pas trop décaler dans le temps le semis et son incorporation/rappuyage. En effet, des graines non germées pourront tolérer d'être « secouées » lors de l'enfouissement, quand des graines déjà germées ne résisteront pas à de telles perturbations. Un délai de 12/24h entre semis et incorporation/rappuyage peut être acceptable, mais un délai supérieur entraîne une forme de risque de perte importante. Ce délai indicatif reste à préciser selon les conditions et durées de germination plus ou moins rapides selon les espèces considérées et la température du sol au semis.

Pour résumer, le semis des couverts végétaux est une phase critique. De nombreux paramètres sont à prendre en compte pour définir une stratégie d'implantation sécurisée. Certains paramètres seront ajustables par le praticien, plus ou moins facilement, quand d'autres paramètres pourront fortement varier d'une saison à l'autre (conditions météo notamment). La multiplicité des parcs matériels présents en systèmes maraîchers complexifie les réflexions généralistes. Malgré une attention particulière portée sur les couverts végétaux hivernants, il reste possible que certaines années aux conditions météos défavorables ne permettent pas de réaliser les semis : c'est par exemple le cas de l'automne 2023 où certains sols n'ont jamais pu ressuyer après mi-octobre : les couverts non semés avant cette date n'ont pas été possibles ensuite (excepté en sols très légers ressuyant rapidement). Cet exemple invite donc à orienter vers des semis plutôt anticipés, d'autant plus que le sol est lourd et que la parcelle ne ressuie pas rapidement. Recommandation pas toujours tenable selon les organisations du travail et les assolements des systèmes considérés (sans parler des multiples imprévus possibles...)

Dans le tableau, ci-après, est résumé de manière non-exhaustive quelques exemples de stratégies d'incorporation/rappuyage des semis dans les cas où cela serait nécessaire (donc les cas de semis aux semoirs à céréales ou maraîchers ne sont pas concernés). L'enfouissement avec outils animés, peu rencontrés sur le terrain au sein des membres du GIEE et d'autres maraîchers d'Agrobio 40, technique non-optimale, mais pouvant se rencontrer dans certains cas, ne figure pas dans ce tableau par exemple. Le terme généraliste « graminées » concerne ici les seigles et triticales considérées comme graines « petites à intermédiaires » quand d'autres graminées ont des tailles de graines plus importantes (avoine par exemple). Les graminées n'ont pas été étudiées en détail lors de la phase 1 du GIEE (2020-2022) mais le seront sur la phase 2 (2023-2025). Dans les faits, on constate des calibres de semences variables au sein d'une même espèce, selon différents paramètres, le PMG étant un indicateur représentatif. Dans certains systèmes de cultures, les densités d'implantations sont raisonnées en termes de nombre d'individus/m<sup>2</sup> et non pas en kg/ha de graines, notamment pour prendre en compte ce biais potentiellement important en fonction des tailles de graines utilisées. Nous n'avons cependant pas encore développé cette approche en l'adaptant au maraîchage bio diversifié dans les travaux en cours.

Ces outils sont également concernés par les questions récurrentes en maraîchage biologique liées au parc matériel entre investissement en propre, achat neuf, d'occasion ou auto construction, mutualisée ou non, prêtés par un voisin, prestation d'un entrepreneur, largeur de travail et vitesse de chantier/type de tracteur nécessaire... Démultipliant les cas particuliers à l'échelle des fermes. Au sein des membres du GIEE, le parc matériel nécessaire à la gestion des couverts est dans la plupart des cas en propre sur la ferme (sauf exception), mais à l'échelle plus large du réseau Agrobio 40, on rencontre une grande variabilité des pratiques et organisation en lien avec le matériel nécessaire pour la gestion des couverts.

## POUR LES SEMIS À LA VOLÉE (MANUEL, ÉPANDEUR)

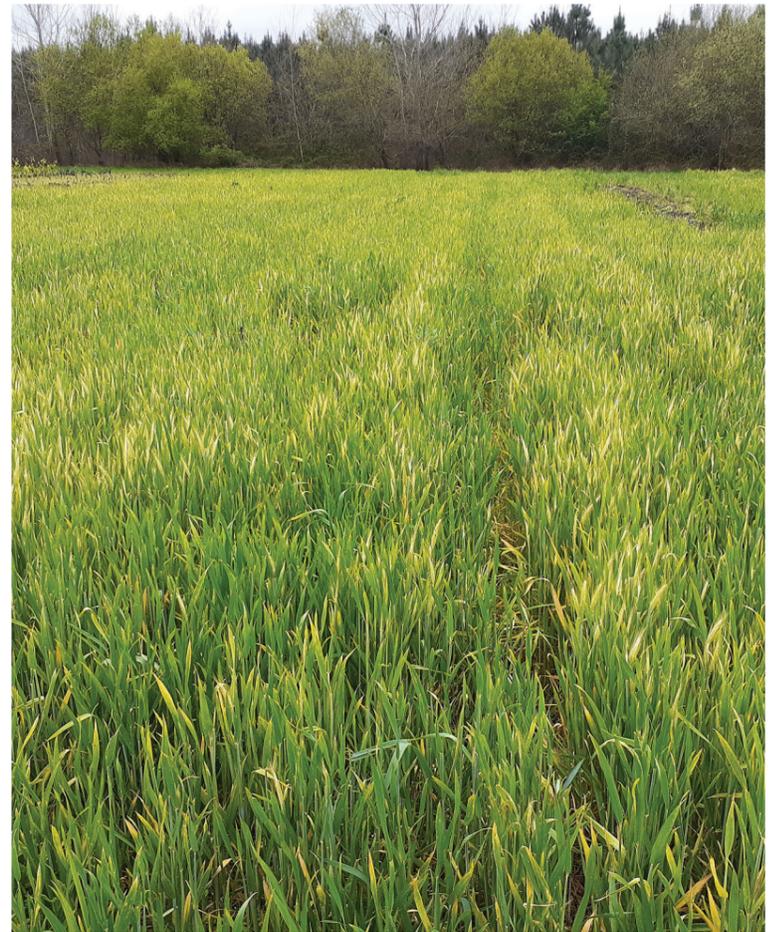
Non concerné si semoir à céréales ou maraîcher (enfouissement direct)

<p><b>DANS TOUS LES CAS : ADAPTER SELON EXPOSITION SÉCHERESSE SUPERFICIELLE SELON CONTEXTE (SOL, SAISON), GARANTIR L'HUMIDITÉ DU LIT DE SEMENCES (SOL, SAISON, IRRIGATION ?)</b></p>	<p><b>PETITES GRAINES : TOLÈRE UNE FAIBLE PROFONDEUR, MAUVAISE LEVÉE SI TROP PROFONDE</b></p>	<p>Graminées et trèfles (crucifères, sorgho)</p>	Rien	Si sol grossier et pluvio. Cas très particulier, risqué
			Rateau	Si petites surfaces
			Etrille	Sols légers (sable) OK + lourd et fin à voir ? Effet râteau si résidus
			Disques	Légers, faible profondeur, objectif graine à 2-3 cm
			Rouleau	Seul ou combiné
	<p><b>GROSSES GRAINES : SEMIS PEU PROFONDS DÉFAVORABLES</b></p>	<p>Féverole, pois/vesce à nuancer</p>	Vibroculteur	Faible profondeur (2/3 cm) sans ou avec rouleau (préférable). Moins adaptés que les disques si beaucoup de résidus (effet râteau)
			Disques	Profond (5 cm) sans ou avec (préférable) rouleau. Moins adapté que disques si beaucoup de résidus (effet râteau). Objectif graines à 5 cm. Féverole réputée tolérer 10 cm. Vesce (pois) intermédiaire : à considérer grosse graine ou petite graine selon PMG
	<p><b>MÉLANGE HÉTÉROGÈNE EN TAILLE DE GRAINE</b></p>	Variable	Adapter selon dominante grosses graines/petites graines. Faisable en 2 fois. Compromis idéal 1 seul passage compliqué si féverole et trèfle dans le mélange (trop profond = risque trèfle / trop superficiel = risque féverole). Compromis terrain entre 2 et 4 cm	



## LE PHASE DE CROISSANCE

La plupart des itinéraires techniques suivis au sein des maraîchers, membres d'Agrobio 40, ne comportent pas d'actions spécifiques lors de la phase de croissance : les couverts ne sont pas conduits comme des cultures biologiques hivernantes (pas de passages d'outils de gestion de l'herbe comme en cultures). Comme évoqué précédemment, les réseaux d'irrigations ne sont pas mis en place sur les couverts hivernants, dans une optique d'économie de la ressource. Cependant, l'irrigation peut rester pertinente en cas de périodes sèches, car un manque d'eau en début, milieu ou fin de cycle des couverts pourra pénaliser sa production de biomasse. Par exemple, la photo ci-contre a été prise sur un couvert de seigle - vesce - trèfle où l'on a constaté un beau démarrage du seigle et de la vesce, mais pas du trèfle (semis à la volée et enfouissement au disque, trop profond pour le trèfle). À début avril 2022 (date de la photo), la vesce pourtant très bien démarrée a disparu entre mi-janvier et mars. Après recherche, il s'agissait d'une vesce de printemps, et l'hypothèse la plus probable serait qu'elle n'a pas résisté à une forte gelée courant février (-6/-8°C). Par ailleurs, le manque d'eau sur février-mars 2022 (période plus chaude et sèche que les normales) a probablement pénalisé le développement du seigle, alimenté par le caractère jaunissant visible sur la photo (qui pourrait aussi s'expliquer par d'autres raisons...). Cette hypothèse est alimentée par le fait que la photo est ici sur un sable noir drainant et séchant, quand sur un bloc à proximité en sable clair (moins de RU et encore plus séchant), la biomasse et l'observation du sol semblait encore plus marquer l'impact d'un stress hydrique. Par ailleurs, sur une autre ferme à proximité, ce même seigle se comportait beaucoup mieux à même époque, peut être en lien avec une réserve utile du sol bien supérieure dans ce dernier cas. Mais cette comparaison reste hasardeuse, car il y avait de nombreuses différences entre ces parcelles. Pour terminer sur la croissance, des stratégies ponctuelles de fauchage en cours de croissance peuvent être intéressantes pour faciliter la gestion de la biomasse pour la destruction définitive (notamment quand les équipements présents ne permettent pas de gérer de fortes biomasses (couverts > 1 m à destruction par exemple), cependant il n'y a pas encore de recul structuré au sein de notre réseau sur cette pratique. Des fauches en cours de cycles peuvent également s'avérer pertinentes en cas de fort enherbement du couvert pour limiter les montées à graines d'adventices indésirables. Le pâturage des couverts est également une pratique mise en place par certains maraîchers ayant un atelier élevage, pratique intéressante non étudiée dans le GIEE.



Couvert à début avril 2022 impacté par gel d'une vesce de printemps + stress hydrique fort probable



Plusieurs maraîcher(e)s nous demandent de poursuivre les études sur ce sujet. Nous allons donc essayer de mobiliser encore des moyens pour améliorer les connaissances autour de ces pratiques spécifiques en lien avec nos contextes pédo-climatiques particuliers.

### 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