



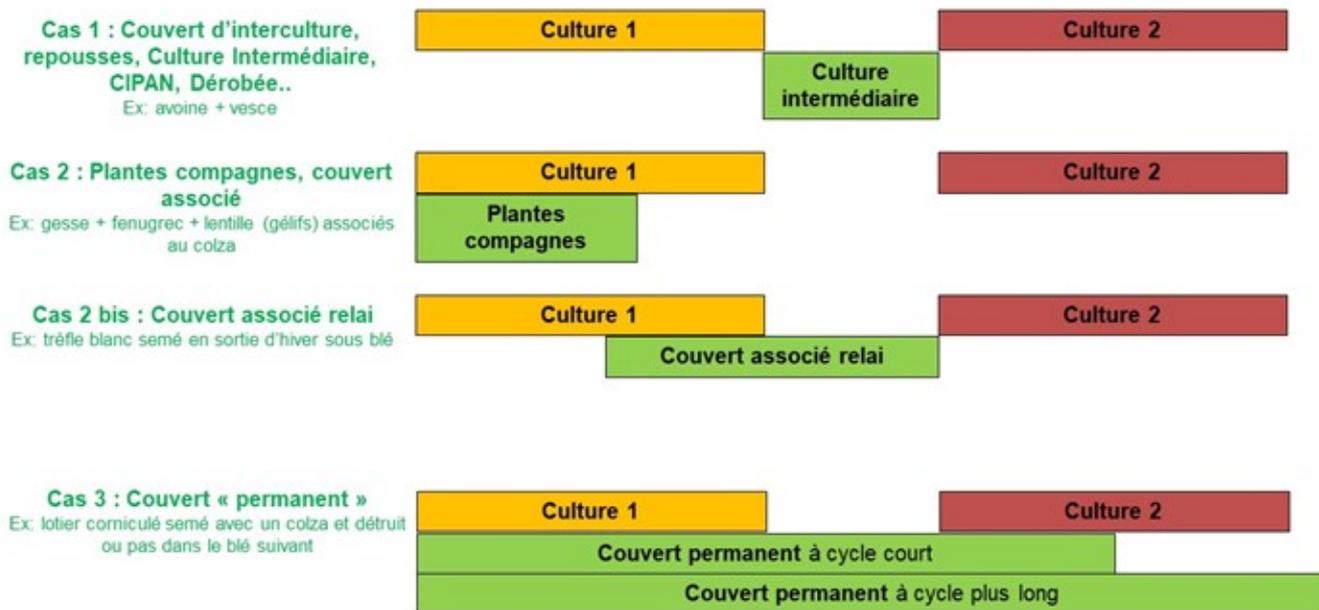
### • La solution

L'objectif est de gérer les couverts d'interculture ou concomitants à la culture afin d'optimiser leurs services écosystémiques favorables à la santé des cultures. Ici on s'intéresse exclusivement à **l'effet des couverts sur la gestion des adventices et des repousses du précédent cultural** en distinguant trois grands types de méthodes (figure 1) :

- **Cas 1**: implantation de **cultures intermédiaires** pendant l'interculture lesquelles seront détruites avant la culture suivante,
- **Cas 2**: implantation d'une **plante compagne** dans la culture mais non maintenue vivante dans l'interculture ou la culture qui suivent ; elle est généralement détruite avant récolte de la culture, mais quelque fois dans l'interculture suivante, on parle alors de couvert associé relai (**cas 2bis**),
- **Cas 3**: implantation de **couverts semi-permanents**, qui seront maintenus vivants dans la culture suivante. On utilise les termes de couvert « semi-permanent » plutôt que permanent car la présence du couvert dure généralement entre 18 et 30 mois.

Il est important de souligner que les couverts seront rarement implantés en vue seulement de leur potentiel effet de compétition sur les adventices mais plus généralement pour un objectif de fertilité des sols ou de gestion des flux d'azote (cultures intermédiaires pièges à nitrate ou CIPAN) en combinaison avec la gestion des adventices. On parle alors de couverts multiservices. De plus, pour qu'il y ait compétition du couvert vis à vis des adventices ou repousses, il faut qu'il y ait compétition pour des éléments limitants (éléments nutritifs, eau, lumière), ce qui suppose que ces ressources soient effectivement limitantes. Lorsqu'il y a superposition temporelle entre la présence du couvert et le développement de la culture (cas 2 et 3), Il y a un équilibre subtil à trouver pour que le couvert altère le cycle des adventices sans affecter la culture.

## Des couverts aux périodes d'implantation et durées de vie très diverses



Source : d'après Schneider et Huyghe (2015)

Figure 1 - Différentes catégories de couverts pouvant avoir un impact sur la gestion des adventices et des repousses du précédent cultural

**Dans le cas 1**, l'effet de la **culture intermédiaire** sera limité aux levées d'adventices et repousses qui ont lieu pendant l'interculture. L'effet désherbant ne dure que le temps de la présence du couvert et ne se retrouve pas dans la culture suivante sauf si le semis se fait directement en maintenant le mulch mort à la surface du sol. Pour que l'effet désherbage soit important, il faudra semer le couvert sur un sol propre et obtenir une biomasse homogène suffisante (3t MS /ha ressort souvent comme l'objectif à atteindre) mais surtout une couverture rapide du sol pour réduire d'autant le fenêtré pendant laquelle les adventices peuvent germer et s'installer (espèces rapides à couvrir le sol levant à une bonne densité). Cette technique permet de réduire le nombre d'interventions de travail du sol pendant l'interculture tout en cumulant d'autres fonctions (piège à nitrate, stockage de carbone, lutte contre l'érosion, ...). La destruction du couvert se fera par le gel avec ou sans roulage préalable, ou bien par les travaux du sol avec ou sans broyage préalable et/ou l'emploi de désherbants totaux s'ils sont autorisés (Tableau 1). Le semis de la culture suivante peut se faire en semis direct ou après travaux du sol.

	Gel	Roulage sur gel	Broyage	Labour	Outil de travail du sol	Glyphosate
Niger	++++	++++	+++	++++	+++	+++
Sarrasin	++++	++++	+++	++++	+++	+++
Tournesol	++++	++++	++++	++++	++++	+++
Moutarde blanche	+++	+++	++++	+++	++++	+++
Radis fourrager	++	++	++	+++	++	++
Phacélie	+++	++++	+++	++++	+++	+++
Seigle	+	+	+	+++	++	+++
Avoine d'hiver	++	+	+	+++	++	++++
Pois, Féverole	+++	+++	+	++++	++	++
Lentille, Pois, Vesce	+++	+++	+	++++	++	++
Trèfle incarnat	+	+	+	+++	+	+

++++ : Très sensible ; +++ : Sensible ; ++ : Assez sensible ; + : Peu sensible

Tableau 1 - Modalité de destruction des cultures intermédiaires (Source : Arvalis, brochure « les vrais-faux des couverts »).

**Dans le cas 2**, la **plante compagne** est généralement semée en même temps que la culture, soit en mélange, soit dans les interlignes. Dans le cas du colza, plusieurs bénéfiques sont généralement recherchés et en particulier la contribution à la maîtrise des dégâts d'insectes (via un effet direct de perturbation des ravageurs et indirect d'amélioration de la croissance et donc de robustesse du colza) ou la restitution d'azote au printemps au colza. Le contrôle des adventices est un objectif parfois mis en avant. L'effet des couverts associés permet de limiter le développement des adventices qui lèvent de façon décalée, et ainsi de garder un contrôle satisfaisant des adventices avec un programme herbicide allégé. Cet effet peut être insuffisant dans les situations de forte pression d'adventices dicotylédones qui lèvent en même temps que le colza.

Ex : légumineuses gélives dans le colza (cf fiche n°2 du Contrat de Solutions « associer au semis un colza avec des légumineuses gélives »).

**Dans le cas 3**, le **couvert semi-permanent** est implanté avant la culture, le plus souvent dans la culture précédente, et il est maintenu vivant de façon à poursuivre son effet de compétition vis-à-vis des adventices dans la culture, voire les cultures suivantes. Les techniques sont plus délicates à maîtriser que dans le cas 2, car il faut gérer ensemble, et sur la durée, la culture et sa plante compagne pour que l'effet compétition vis-à-vis des adventices ou des repousses soit significatif, mais sans effet de concurrence vis-à-vis de la culture (date implantation, régulation pour réduire la concurrence sans détruire le couvert, modalité de destruction). Cette situation reste exploratoire et principalement mise en œuvre par les agriculteurs qui pratiquent les SCV (Semis sous Couverts Végétaux permanents). Les principales réussites reposent sur le maintien d'un couvert vivant à base de légumineuses (luzerne, trèfle blanc, ...). La mise au point récente d'une faucheuse interrangs sur céréales à paille, ainsi que les avancées en termes de guidage, permettant de réguler mécaniquement le couvert, conduisent au développement de couverts semi-permanents dans les cultures de céréales notamment biologiques (grands écartements, pas d'emploi du glyphosate).

Certaines cultures s'accommodent mal de la présence de couverts semi-permanents. C'est le cas du maïs (compétition lors de la levée, azote, eau) et, plus généralement, des cultures de printemps. D'autres sont plus souples avec des effets de compensation possible vis-à-vis de la concurrence. Ainsi, il est possible de maintenir des couverts vivants dans une succession colza/blé/orge d'hiver mais la réussite de la régulation du couvert est sensible sur les rendements. Par exemple, le couvert doit être régulé de façon à ne pas dépasser 1t MS/ha avant la floraison du blé. Deux périodes sont propices pour la régulation dans un blé : à l'automne au moment du semis du blé (techniques culturales, désherbant si autorisé) et en sortie d'hiver au moment où le blé entame sa montaison (herbicides).

La conduite de ces différentes catégories de couverts peut nécessiter certains **agroéquipements**. Ils concernent les techniques d'implantation, de régulation ou de destruction des couverts, mais aussi les techniques utilisées pour la culture de rente dès lors qu'il faut les adapter à la gestion des couverts :

- Semoirs pour les couverts, semoirs pour les cultures de rente si associées à une plante compagne (écartements, double trémie...), semoirs de semis direct (souvent multi-trémies)
- Rouleaux simples ou hacheurs
- Broyeurs en plein ou interrangs
- Scalpeurs
- Outils de travail du sol pour gérer une forte biomasse (broyeurs ou déchaumeurs à disques ou rouleaux hacheurs).
- Outils de guidage pour des semis précis

## • Contexte

On s'intéresse ici aux **couverts végétaux installés sur la parcelle cultivée et à leurs services écosystémiques favorables à la protection des cultures**. Cela ne recouvre pas les couverts de type paillages particuliers ou plastiques, voire les couverts de paille exogènes apportés dans la parcelle.

**Définition** : les couverts végétaux sont, soit des repousses abondantes de la culture précédente, soit des espèces spécialement implantées, non destinées à la récolte en première intention\*, présentes pendant l'interculture ou associées à la culture.

Lorsque le couvert est implanté pendant l'interculture et détruit avant la culture suivante, on parle de **couvert d'interculture ou de culture intermédiaire**. Lorsque le couvert a été implanté, et est maintenu vivant sur une partie du cycle de la culture de rente, on parle de **plante compagne** ou couvert associé. Un couvert cohabitant avec le cycle d'au moins 2 cultures et occupant l'interculture entre les deux est souvent désigné par le terme de **couvert permanent** ou semi-permanent.

*\*On exclut de ce champ les cultures associées ou en mélange, et les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE), mais on garde le cas de luzerne récoltée puis maintenue vivante dans les cultures suivantes sans y être récoltée dans cette deuxième période de son cycle.*

Les couverts végétaux peuvent être :

- spontanés ou semés,
- constitués d'une seule espèce ou de plusieurs espèces en mélange,
- annuels ou pluriannuels,
- gélifs ou détruits par intervention humaine,

- maintenus vivants et/ou utilisés comme mulchs morts,
- maintenus ou implantés pour différentes fonctions.

Ainsi, les couverts végétaux peuvent répondre à différentes fonctions :

- piège à nitrate (culture intermédiaire piège à nitrate ou CIPAN) : le couvert intermédiaire est positionné pendant l'interculture pour capter l'azote présent dans le sol après la récolte de la culture précédente et ainsi éviter son lessivage vers les eaux, puis il restitue l'azote absorbé par minéralisation après destruction sans exportation de la biomasse. Les arrêtés zones vulnérables rendent l'implantation des CIPAN obligatoire pour les intercultures longues avec des modalités qui peuvent varier (dates de semis, dates et modalités de destruction) selon le département.
- engrais vert ou couvert pour objectif d'améliorer la fertilité biologique du sol (matière organique, stockage du carbone, biodisponibilité d'éléments nutritifs et notamment l'azote, vie du sol, ...) et/ou physique du sol (structuration du sol, réduction de la battance, portance, ...).
- biofumigation : le couvert vise à limiter le développement de certains bioagresseurs (nématodes, ...) par le relargage des molécules ayant des propriétés répulsives ou inhibitrices (voir fiche n°88 du Contrat de solutions « Gérer la période d'interculture pour diminuer la pression des bioagresseurs sur la culture suivante en rotations de cultures assolées »).
- couverture du sol : l'objectif est de couvrir le sol avec des fonctions diverses telles que gérer les adventices par compétition ou allélopathie, lutter contre les ravageurs et/ou maladies par effet barrière ou biologique, servir de tuteurs, produire un mulch pour réduire l'évapotranspiration ou augmenter l'infiltration de l'eau, réduire les risques d'érosion...
- biodiversité : il s'agit de produire une biomasse complémentaire aux cultures, avec une composition floristique adaptée pour nourrir la microfaune du sol aussi bien que la faune y compris les pollinisateurs et auxiliaires, et/ou leur apporter une protection contre les prédateurs et/ou pour leur reproduction, et/ou agir sur l'attrait des paysages.

## • Déploiement actuel

### Déploiement actuel

- Les cultures intermédiaires (hors CIVE) représentaient l'équivalent d'environ 19% des surfaces de grandes cultures en 2016/2017 (source : SSP). Si on additionne la présence de repousses, cela monte à 45%. A noter que les cultures intermédiaires sont préférentiellement des CIPAN en première intention.
- Les plantes compagnes représentaient 20% des surfaces de colzas en 2020 (source : enquête Terres Inovia 2020 sur les pratiques culturales en colza). Nous ne disposons pas de données sur les autres cultures.
- Nous ne disposons pas de données pour les couverts semi-permanents plus particulièrement développés en SCV, mais la surface concernée serait faible.

### Déploiement envisagé dans le temps

L'objectif serait de maintenir ou implanter des couverts dans toutes les situations d'intercultures longues avec une notion de couverts « multiservices ». Dans le cadre de la fiche n°2 du Contrat de solutions l'objectif serait d'arriver à 25-30% des surfaces de colza à horizon 2025-2030.

### Indicateur de déploiement (preuve)

- Surfaces concernées via l'enquête SSP mais aussi les données de vente des couverts ou plantes de services recueillies par SEMAE.
- Nombre de CEPP attribués dans la catégorie des couverts d'interculture (fiches N° 10, 50 et 91).

## • Analyse 360°

### Niveau de réduction d'utilisation des produits phytopharmaceutiques et / ou d'impact potentiel

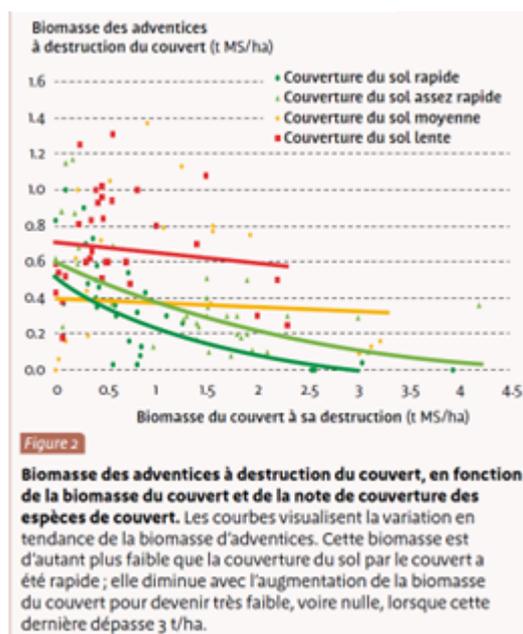
Le niveau de réduction des IFT est difficile à estimer d'autant que, comme nous l'avons vu, ces couverts sont multiservices et ne sont pas toujours implantés pour gérer les adventices en première intention.

### Freins à lever et conditions de réussite

Dans les 3 cas, les conditions de réussite reposent sur :

- Le choix des espèces selon la situation de la parcelle (attention aux dis-services, aux conditions pédo climatiques, à la réglementation),
- La gestion des campagnols et des limaces,
- La capacité à faire lever les couverts (risque de manque d'eau).

**Cultures intermédiaires** : les objectifs sont de semer sur un sol propre, assurer une levée dense et homogène du couvert, assurer une couverture rapide du sol, produire une biomasse suffisante pour assurer la concurrence avec les adventices (figure 2) et permettre une destruction facile. L'effet désherbant est souvent insuffisant en présence de vivaces. La destruction sans herbicide reste délicate dans certaines situations : le choix des couverts doit être adapté en conséquence et, dans le cas de couverts plurispécifiques, en privilégiant des associations d'espèces pouvant être détruites via le même moyen (gel, scalpage, rouleau hacheur).



**Plantes compagnes** : L'effet des plantes compagnes sur le contrôle des adventices réside principalement dans le supplément de couverture du sol et de biomasse produite par rapport à un

colza seul. Comme pour les couverts d'interculture, au-delà de 2,5 à 3 tMS/ha le développement des adventices est fortement réduit, et les plantes compagnes permettent d'atteindre plus facilement ce seuil (figure ci-dessous). La condition de réussite pour ce service est donc une implantation réussie avec une levée précoce. En cas de mauvais contrôle des adventices l'usage d'un herbicide non sélectif des légumineuses peut se justifier.

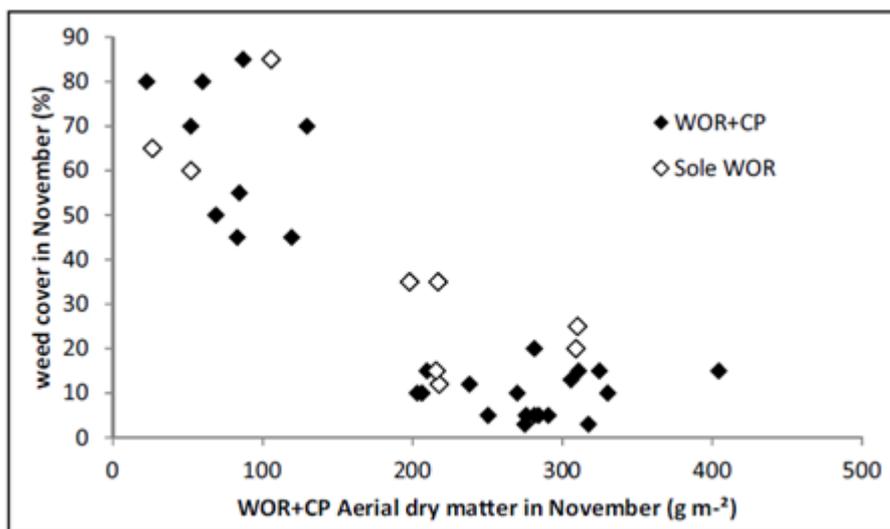


Figure 3 : taux de couverture du sol par les adventices en fonction de la biomasse sèche du colza et du couvert associé. En blanc le colza seul, en noir le colza associé. Source : essais Terres Inovia, Cadoux et al. 2015.

**Couverts semi permanents** : éviter les espèces qu'il faudrait réguler du fait de leur croissance trop rapide pénalisant la culture.

**Surcoût et/ou gain de la solution** : De façon générale, les surcoûts sont liés à la semence du couvert, aux équipements spécifiques éventuels et aux coûts des passages.

- **Cultures intermédiaires** : le surcoût est principalement lié au coût des semences. Le semis et la destruction peuvent être compensés par un nombre de passages équivalent à ce qui serait fait en l'absence de couvert sur sol nu.
- **Plantes compagnes** : dans le cas du colza avec légumineuses, le surcoût des semences est généralement largement compensé par l'économie d'azote permise au printemps (30 kg N/ha) et l'économie sur les insecticides d'automne et herbicides de prélevée ou de postlevée précoce.
- **Couverts semi permanents** : le surcoût est principalement lié au coût des semences. Le semis est peu onéreux et on note des économies sur les charges de mécanisation.

**Impact Santé/organisation du travail/pénibilité** : Cf interventions supplémentaires et organisation du travail à adapter

## • Engagements des acteurs pour le déploiement

**ACTA - Les instituts techniques agricoles** : Conduire des travaux expérimentaux pour qualifier l'effet des couverts sur la gestion des adventices en particulier dans les cultures d'automne avec des couverts synchrones associés ou bien avec des semis sous couverts semi-permanents. Mise à

jour de l'outil internet gratuit d'Arvalis « choix des couverts » et diffusion des références.

**Chambres d'Agriculture France / La Coopération Agricole / FNA** : Promouvoir cette solution auprès des réseaux respectifs (adhérents/membres) pour déclinaison opérationnelle :

- en culture : alimenter la réflexion des agriculteurs sur la stratégie de gestion des adventices (mesures préventives, combinaison de solutions...), en fonction de l'ensemble des facteurs de production et du contexte pédoclimatique ;
- au travers des expérimentations de mise en œuvre sur le terrain : accompagner et démultiplier sur les territoires, les efforts de R&D pour démontrer l'intérêt agronomique, économique et environnemental de cette solution.

**Fnsea - JA** : Communiquer auprès des agriculteurs sur l'intérêt de ces pratiques dans une approche de protection intégrée des cultures

**Demande adressée aux pouvoirs publics** : Révision des dates seuils sur les arrêtés zones vulnérables pour permettre des implantations et destructions à des dates adaptées aux contraintes et fonctions recherchées, d'autant plus s'il n'y a plus de glyphosate dans les zones où il restait autorisé.

## • Filières concernées

Toutes les grandes cultures annuelles de plein champ.

## • Pour en savoir +

- Outil internet Arvalis « choix des couverts »
- Brochure Arvalis, avec la participation du CETIOM (devenu Terres Inovia), ITB, ITL « cultures intermédiaires, impacts et conduite » 2011
- Brochure Arvalis « Les vrais-faux des couverts » avril 2021
- Dossier Perspectives agricoles « semis direct : vers la couverture permanente du sol », septembre 2016
- Article Yvoir 29 mars 2018 : « des couverts permanents à bien réguler dès le redressement des blés »
- Conférence de presse 4 septembre 2019 « Arvalis avec Ecomulch trouve une solution pour gérer les couverts vivants en bio »
- [Associer le colza aux Fabacées sur l'exploitation de Vesoul Agrocampus - GECO \(ecophytopic.fr\)](http://ecophytopic.fr)
- [Implanter des espèces gélives en interculture - GECO \(ecophytopic.fr\)](http://ecophytopic.fr)
- Cadoux S., Sauzet G., Valantin-Morison M., Pontet C., Champolivier L., Robert C., Lieven J., Flénet F., Mangenot O., Fauvin P., Landé N., 2015. Intercropping frost-sensitive legume crops with winter oilseed rape reduces weed competition, insect damage, and improves nitrogen use efficiency. OCL 22(3), D302.
- Cadoux S. et Sauzet G. 2016. Colza associé à un couvert de légumineuses gélives. Editions Terres Inovia. 29p.
- Geloën M., 2021. Guide Magellan. Semis direct : du couvert annuel au couvert permanent. Editions Terres Inovia. 147p.
- Labreuche J., Edeline P., Sauzet G., 2017. Des couverts à durée indéterminée. Perspectives Agricoles 443, 38-40
- Labreuche J., Villefourceix-Gimenez P., Moreau D., Cabeza-Orcel P., 2022. Couverts d'interculture : quel impact sur la flore adventice ? Perspectives agricoles, 500, 44-50.

- Metais P., Vuillemin F., Cordeau S., 2019. Travail du sol et couverts : quels effets sur les adventices ? Phytoma 720, 35-38
- Villefourceix-Gimenez P., Colbach N., Cordeau S., Moreau D., Minette s., Labreuche J., 2022. Impact de la conduite des cultures intermédiaires sur la flore adventice : résultats de l'analyse de 31 essais. A paraître dans Agriculture, Environnement et Société