AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
POITOU-CHARENTES

CULTIVER DU COLZA D'HIVER EN ASSOCIATION AVEC DES PLANTES DE SERVICE

Bilan de 3 années de références
Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes et de Vendée

Décembre 2012

SOMMAIRE

I. IMPLICATION DES CHAMBRES D'AGRICULTURE DE POITOU-CHARENTES DANS L'ETUDE DU COLZA ASSOCIE

- Genèse du projet 3
- Réseau mis en place 3

II. PRINCIPE ET OBJECTIFS DE L'ASSOCIATION DE PLANTES DE COUVERTURE AU COLZA

- Principe général 5
- Comment implanter l'association ? 5

III. EFFET DE L'ASSOCIATION DE PLANTES COMPAGNES AU COLZA SUR DIFFERENTS ELEMENTS DE SON CYCLE

- Effet sur le développement du colza 7
- Effet sur l'enherbement 9
- Effet sur la nutrition azotée 10
- Effet sur la pression de grosses altises 12
- Résultats économiques 13

IV. LIMITES DE LA TECHNIQUE ET PRECAUTIONS NECESSAIRES

- Implantation 15
- En cas de perte de maîtrise du développement du couvert ou des adventices 15
- Gestion de la fertilisation azotée 15
- Attention aux espèces ou aux mélanges de couverts « exotiques » 15

V. « ARBRE DE DECISION » POUR L'UTILISATION DE LA TECHNIQUE DU COLZA ASSOCIE ET DES COUVERTS A IMPLANTER 16

VI. CARACTERISTIQUES DES COUVERTS

- Caractéristiques des espèces 19
- Mélanges possibles 20

EDITO

Le colza d'hiver occupe une **place importante** dans la sole cultivée de Poitou-Charentes. Cependant, les exigences de l'itinéraire technique du colza d'hiver conduisent cette culture, depuis quelques années, dans une phase de stagnation des surfaces cultivées puis, plus récemment, vers une phase de déclin dans la région (+ 4% seulement entre 2000 et 2010 face à des prix en augmentation) (Agreste, 2012). En effet, face aux tendances actuelles du marché du colza, la diversité des bioagresseurs (maladies cryptogamiques, adventices mais surtout insectes et orobanche rameuse sur un secteur de plus en plus étendu) engendre des coûts de production élevés (notamment phytosanitaires) et des pertes de rendement parfois très importantes. De plus, le cadre réglementaire actuel, avec la concrétisation du plan Ecophyto 2018, n'est pas favorable à la poursuite de cette culture jugée « gourmande » en intrants, malgré ses atouts agronomiques.

Pour répondre à ces enjeux, les Chambres d'agriculture de Poitou-Charentes et de la Vendée se sont engagées dans la recherche de solutions alternatives pour le maintien des surfaces en colza d'hiver. Elles mènent, depuis trois ans, en partenariat avec les agriculteurs, un réseau d'expérimentation sur la technique d'association d'un couvert gélif au semis du colza d'hiver. Dans le contexte pédoclimatique régional, plusieurs enjeux des colzas associés, visant à réduire l'utilisation d'intrants de synthèse en priorité, ont été définis :

- **Diminuer** le **désherbage chimique** pour essayer de répondre en partie aux exigences d'Ecophyto 2018
- **Limiter** l'apport d'**engrais azoté minéral** par la restitution des légumineuses
- *Préserver* voire augmenter les **rendements** pour améliorer la rentabilité de la culture (concurrence du couvert vis-à-vis du colza limitée, amélioration de la structure du sol…)
- Avoir un levier d'action supplémentaire pour diminuer la pression des grosses altises (effet perturbateur du couvert vis-à-vis des grosses altises)
- **Diminuer** les soucis de cultures de remplacement en cas de non levée du colza en cas de période sèche en fin d'été et **limiter l'investissement** initial (désherbage précoce du colza)

Ce document présente les résultats obtenus depuis **3 ans** par les Chambres d'Agriculture sur cette technique du colza associé. Les conditions d'utilisation ainsi que les limites de cette technique seront également présentées dans ce document.

REMERCIEMENTS

Merci à tous les agriculteurs pour la mise à disposition de leur parcelle pour ces essais innovants et pour le temps qu'ils nous ont accordé. Enfin, merci aux stagiaires ingénieurs (Anne-Lise DISCAZEAUX (2010), Vincent TROTIN (2011) et Yoann GINESTIERE (2012)) qui nous ont permis d'approfondir cette technique et de recueillir un maximum d'informations et ressentis des agriculteurs.

Coordination : S. MINETTE (CRA PC)

Document rédigé et réalisé par : V. TROTIN (CA 17) et Y. GINESTIERE (CRA PC)

Comité de lecture : S. MINETTE (CRA PC), E. BARATON (CA 79), C. ROBINEAU (CA 17), J. BERNARDEAU (CA 17), D. MOLENAT (CA 85), J. GUIGNARD (CA 86), C. BESSETTES (CA 16), F. PAPIN (CRA PC)

Crédits photos : Photothèque des Chambres d'Agriculture

1 IMPLICATION DES CHAMBRES D'AGRICULTURE DE POITOU-CHARENTES DANS L'ETUDE DU COLZA ASSOCIE

▶ Genèse du projet

Le colza est une culture qui présente de nombreux avantages agronomiques (rupture du cycle de céréales à paille, gestion différente des adventices, structuration du sol,…) et économiques (prix de vente en augmentation constante depuis plusieurs années). Cependant, les nombreux ravageurs du colza nécessitant de nombreuses interventions phytosanitaires, les intrants de plus en plus onéreux et les difficultés d'implantation font de cette culture une culture de plus en plus redoutée par les agriculteurs.

La volonté politique de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires traduite par le plan *Ecophyto 2018* a conduit les organismes de recherche et de développement agricole tels que l'INRA, le CETIOM ou les Chambres d'Agriculture à une réflexion pour faire évoluer les pratiques agricoles vers des pratiques moins consommatrices en intrants. C'est pourquoi le projet de recherche PICOBLE (Protection Intégrée des rotations avec Colza et Blé) financé par le CASDAR (Compte d'Affectation Spécial pour le Développement Agricole et Rural) a été mis en place.

Les différentes Chambres d'agriculture de Poitou-Charentes et de Vendée ont participé à ce projet national.

Ce projet de 3 ans (de janvier 2009 à décembre 2011) avait entre autres objectifs de mettre au point de nouveaux itinéraires techniques pour le colza d'hiver.

Ces itinéraires devaient être moins consommateurs en produits phytosanitaires que ceux pratiqués actuellement et chercher plus particulièrement à :

- Améliorer la structure du sol
- Limiter la concurrence des adventices
- Augmenter la disponibilité en azote

Après la fin de ce projet en décembre 2011, les Chambres ont décidé de continuer d'étudier cette technique afin d'avoir un maximum de références et de répondre au mieux aux interrogations des agriculteurs se lançant dans cette technique.

▶ Réseau mis en place

En région Poitou-Charentes et Vendée, des essais et des suivis ont été effectués depuis 2009.

Le tableau et la carte ci-après montrent l'emplacement des parcelles suivies durant ces trois années d'expérimentation et les conseillers des différentes Chambres d'agriculture ayant pris part au projet.

Lors de ces trois années, des stages ont été réalisés par des étudiants en troisième année d'école d'ingénieur et trois mémoires de fin d'étude sur cette thématique ont été réalisés.

TABLEAU 1 : CONSEILLERS AYANT PARTICIPE A LA MISE EN PLACE ET AU SUIVI DU RESEAU COLZA ASSOCIE

Nom	Département	Mail
MINETTE Sébastien	CRA-PC	Sebastien.minette@poitou-charentes.chambagri.fr
BESSETTES Clément	16	Clement.bessettes@charente.chambagri.fr
BERNARDEAU Julien	17	Julien.bernardeau@charente-matitime.chambagri.fr
ROBINEAU Clarisse	17	Clarisse.robineau@charente-maritime.chambagri.fr
TROTIN Vincent	17	Vincent.trotin@charente-maritime.chambagri.fr
BARATON Eric	79	Eric.baraton@deux-sevres.chambagri.fr
GUERIN Angela	79	Angela.guerin@deux-sevres.chambagri.fr
MOLENAT Delphine	85	Delphine.molenat@vendee.chambagri.fr
DUPONT François	86	François.dupont@vienne.chambagri.fr
HUGUET Philippe	86	Philippe.huguet@vienne.chambagri.fr

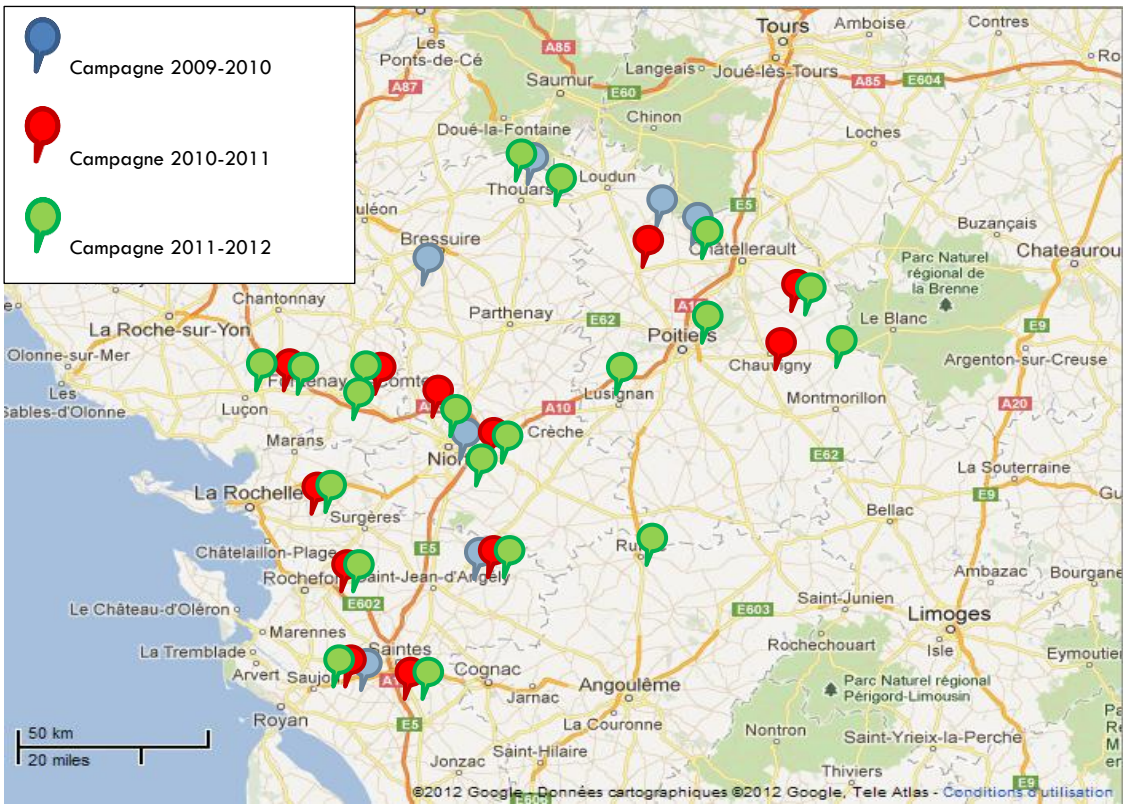


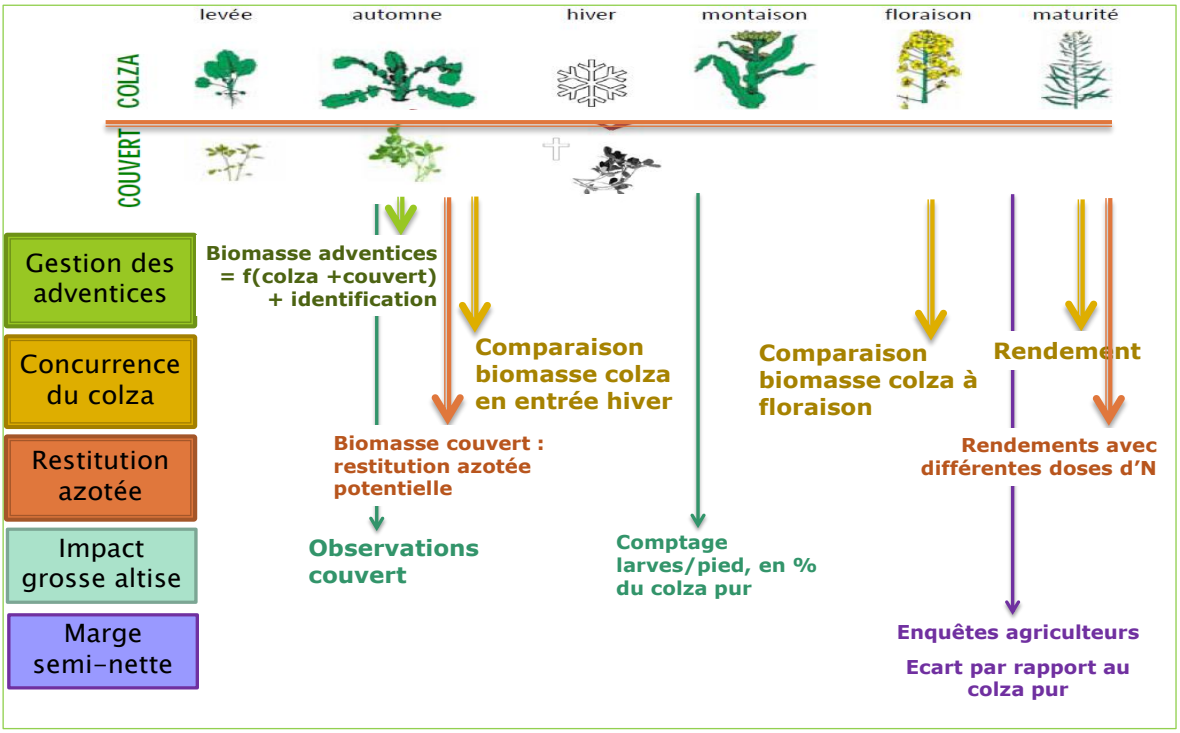
FIGURE 1 : LOCALISATION DES ESSAIS ET SUIVIS COLZA ASSOCIE DES CHAMBRES D'AGRICULTURE DE POITOU-CHARENTES ET VENDEE DEPUIS 2009

Deux types de suivis ont été mis en place pour étudier cette technique du colza associé :

1▪ Des essais en micro-parcelles avec répétitions (7 essais sur 3 ans)**.** Ces essais avaient pour objectif de vérifier les objectifs assignés aux couverts (mesures et observations importantes).

2▪ Des bandes agriculteurs (35 essais sur 3 ans)**.** Ces suivis avaient pour objectif d'évaluer la faisabilité de la technique du colza associé en conditions réelles et de tester de nombreuses espèces en association.

Le schéma ci-dessous indique les **différentes mesures** et **analyses** réalisées afin d'étudier la faisabilité du colza associé.



2 PRINCIPE ET OBJECTIFS DE L'ASSOCIATION DE PLANTES DE SERVICE AU COLZA D'HIVER

▶ Principe général

La technique du colza « associé » consiste à **semer, à la même période** que le colza d'hiver, un **couvert gélif**, comprenant des légumineuses de préférence, qui va se développer à l'automne conjointement au colza et **disparaître pendant l'hiver** sous l'action du **gel**.

Plusieurs objectifs sont visés par cette technique :

1. Supprimer l'herbicide anti-dicotylédone précoce (type *Colzor trio, Novall, Springbok,…*) qui est onéreux (*env. 90€/ha en plein*) et peut avoir des efficacités limitées en fonction des années (temps sec,…). L'herbicide anti-graminées est conservé,

2. Réduire, si possible, la fertilisation azotée pour le colza par restitution d'azote lors de la dégradation des résidus du couvert associé. Ces restitutions sont plus importantes avec des légumineuses,

3. Perturber les insectes ravageurs d'automne du colza (grosses altises, noctuelles) et limiter les dégâts sur la culture.

4. Améliorer la structure du sol

5. Favoriser la présence des auxiliaires à l'intérieur des parcelles

▶ Comment implanter l'association ?

Plusieurs méthodes existent pour implanter le couvert. Elles dépendent de :

1. La technique d'implantation du colza (semoir à céréales ou semoir monograine).

2. La taille des graines du couvert (de l'ordre de grandeur du colza, ou très différentes).

3. Le matériel disponible pour réaliser l'implantation du couvert et du colza.

Le tableau ci-dessous décrit les avantages et inconvénients des principales méthodes de semis pour le colza associé. En fonction de la technique retenue, un surcoût éventuel a été calculé, il ne prend en compte que le passage d'outil supplémentaire.

L'association de plantes compagnes au colza ne change fondamentalement rien au choix de la variété de colza. Il semblerait cependant que les variétés hybrides, avec une meilleure vigueur de départ que les lignées, « souffrent » légèrement moins de la présence des plantes associées.

TABLEAU 2 : DESCRIPTION DES PRINCIPALES TECHNIQUES D'IMPLANTATION DE COLZA ASSOCIE

	Description	Avantages	Inconvénients	Surcoût	Taille des graines
Semis en mélange	Mélange du colza et des couverts dans la trémie du semoir à céréales.	- Pas de passage supplémentaire. - Diminution des risques. d'assèchement du sol.	- Incompatible avec un semis au semoir monograine. - Problèmes de répartition si mélange de graines de tailles différentes. - Risque de concurrence entre le colza et le couvert (positionnées sur la même ligne de semis). - Moins bonne concurrence vis-à-vis des adventices.	0 €/ha	**Petites**
Semis séparé *(3 techniques)*	Semis en 1 passage, colza et couverts dans 2 compartiments différents.	- Pas de passage supplémentaire. - Diminution des risques d'assèchement du sol. - Diminution des risques de tri entre colza et couvert. - Possibilité de positionner les semences à des profondeurs différentes	- Incompatible avec un semis au semoir monograine. - Nécessite d'avoir l'équipement adapté : semoir à céréales avec 2 compartiments.	0 €/ha	**Indifférent**
	Semis en 2 passages, couvert au semoir à céréales, colza au semoir monograine	- Diminution des risques de tri entre colza et couvert. - Possibilité de positionner les semences à des profondeurs différentes. - Diminution du risque de concurrence entre colza et couvert sur la ligne de semis.	- 1 passage supplémentaire (surcoût et augmentation du temps de travail). - Risque accru de mise en germination d'adventices.	50 €/ha	**Indifférent**
	Semis en 2 passages, couvert au semoir type 'delimbe', colza au semoir monograine	- Possibilité de semer le couvert en même temps que le dernier travail du sol - Diminution des risques de tri entre colza et couvert. - Possibilité de positionner les semences à des profondeurs différentes. - Diminution du risque de concurrence entre colza et couvert sur la ligne de semis.	- Répartition aléatoire des semences. - Incompatible avec des couverts à grosse graine type féverole ou pois.	10 €/ha	**Petites**

3 EFFET DE L'ASSOCIATION DE PLANTES COMPAGNES AU COLZA SUR DIFFERENTS ELEMENTS DE SON CYCLE

Lors de ces trois années d'étude du colza associé, nous avons suivi la culture tout au long de son cycle de développement, de la levée à la récolte afin d'évaluer l'impact des associations sur le colza.

Dans tous les dispositifs expérimentaux suivis, un témoin « colza seul », sans association, était présent afin de pouvoir évaluer site par site les effets des cultures associées.

▶ Effet sur le développement du colza

Outre la récolte, le développement du colza a été étudié à deux moments clés de son cycle, à savoir en entrée d'hiver et en floraison. La première mesure permet de savoir si le colza a été pénalisé par le couvert de façon importante ou non à l'automne. La seconde, en fin de floraison du colza, permet de déterminer si le colza a compensé en cas de perte de biomasse constatée en entrée d'hiver.

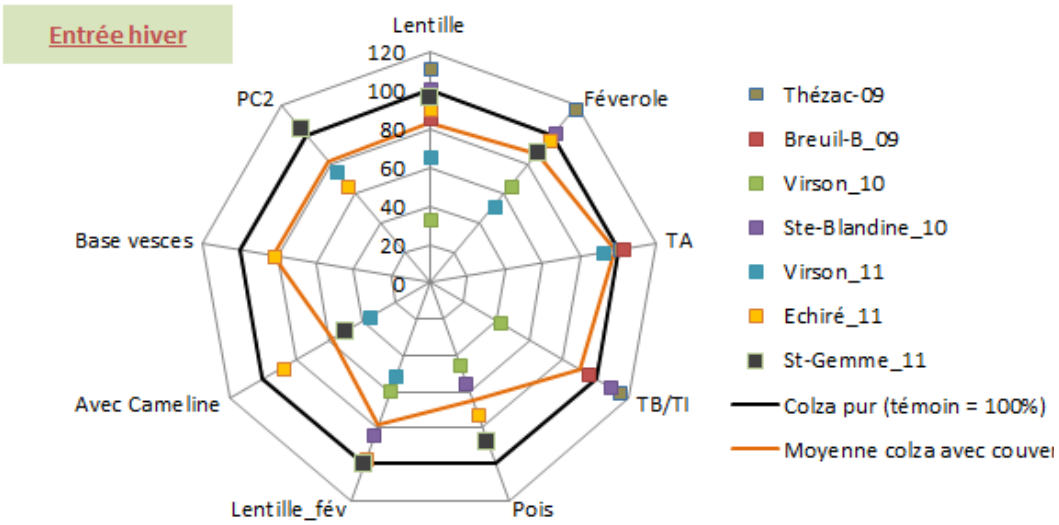


FIGURE 2 : BIOMASSE DU COLZA ASSOCIE, EN NOVEMBRE, EXPRIMEE EN % DU COLZA PUR DE L'ESSAI CONSIDERE

Le graphique ci-dessus représente le pourcentage de différence entre le colza associé et le colza seul pour les couverts testés durant ces 3 années d'expérimentation.

En entrée d'hiver, pour la grande majorité des associations testées, le colza associé est raisonnablement concurrencé par rapport au colza seul (-20 % en moyenne).

Cependant, pour des espèces « agressives » (à effet allélopathique, fort développement), les pertes de biomasse peuvent atteindre 80% (trèfle blanc, pois de printemps, cameline).

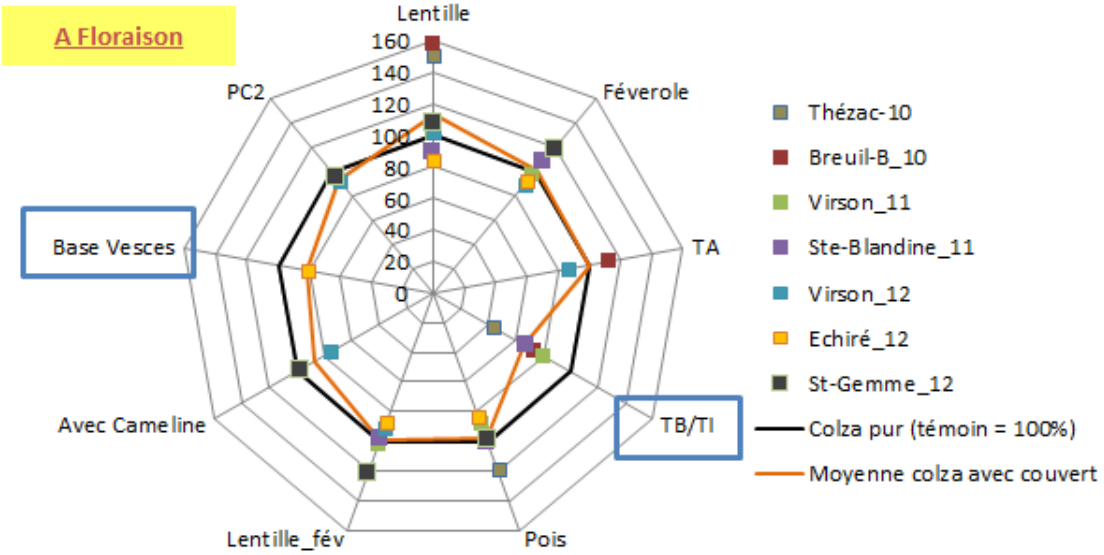


FIGURE 3 : RESULTAT DE LA CONCURRENCE A FLORAISON DU COLZA, EN % DU TEMOIN DE L'ESSAI

A floraison (graphe ci-dessus), le colza a compensé la perte de biomasse enregistrée en entrée d'hiver pour la plupart des couverts. Il semble cependant que certains couverts soient à éviter car trop concurrentiels vis-à-vis du colza :

1▪ Les couverts à base de cameline : cette plante est une crucifère très concurrentielle qui absorbe rapidement tout l'azote disponible. De plus elle est reconnue pour avoir des effets allélopathiques (*inhibition du développement des plantes qui l'entourent par libération dans son environnement de substance(s) à effet inhibiteur*). Il faut donc être très prudent lors de l'utilisation de cette plante : implantation à faible dose recommandée (maximum 1 kg/ha). De plus, la cameline étant une brassicacée comme le colza, nos essais ont mis en évidence une augmentation du risque de développement du sclérotinia sur la culture de colza.

2▪ Les couverts constitués de trèfle incarnat : ce dernier est très invasif et est difficilement détruit par le gel. Il est en floraison en même temps que le colza, ce qui peut provoquer une concurrence pour l'eau et ainsi pénaliser le colza.

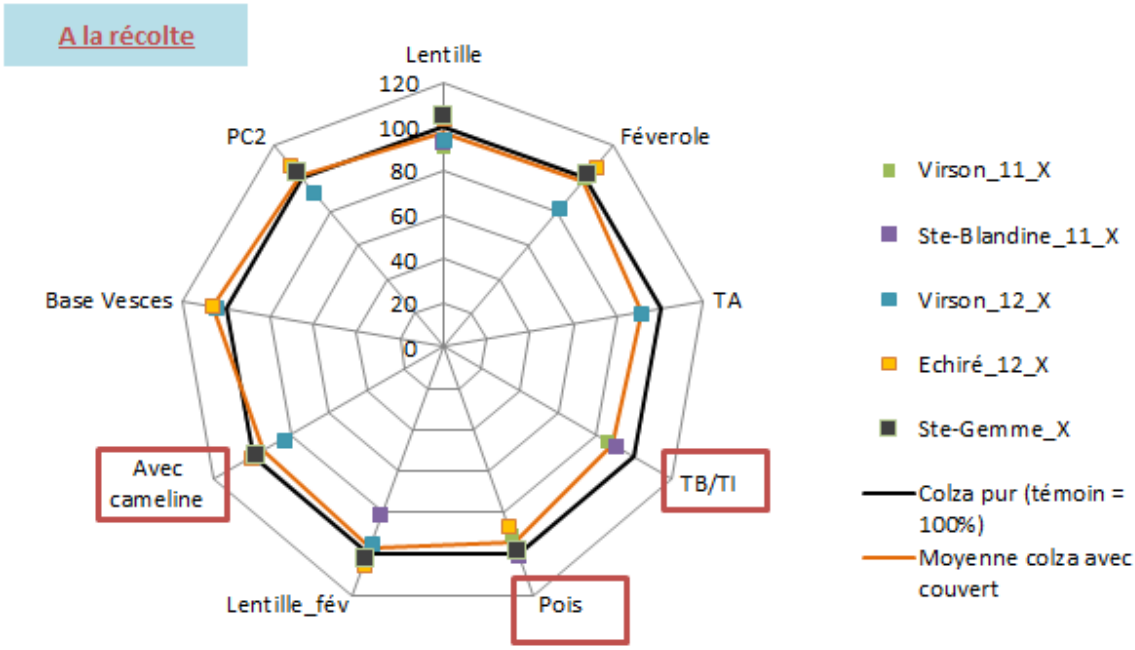


FIGURE 4 : BILAN DE LA CONCURRENCE COLZA / COUVERT A LA RECOLTE EN % DU RENDEMENT DU COLZA PUR DE L'ESSAI

En moyenne sur les 3 années de suivi, le rendement du colza associé n'est pas diminué (par rapport à un colza conduit classiquement). Cependant, quelques couverts peuvent pénaliser le rendement final. Ces couverts sont ceux qui ont été identifiés précédemment comme les plus agressifs et concurrentiels (cameline, pois de printemps) ou les moins gélifs (trèfle incarnat, trèfle blanc).

Pour le trèfle d'Alexandrie, les données sont insuffisantes pour conclure compte tenu du manque de répétition des observations, mais ce couvert devrait avoir un impact proche de la lentille ou de la féverole.

Ce qu'il faut retenir

- Pouvoir de compensation du colza important en sortie d'hiver
- Une pénalisation limitée du développement du colza à l'automne n'est pas préjudiciable pour la suite de la campagne
- Ne pas utiliser d'espèces trop concurrentes ou alors dans des proportions limitées (*ex : cameline à 1 kg/ha maximum en mélange*)
- Utiliser des plantes très gélives (idéalement destruction à -2 / -3°C)

Effet sur l'enherbement

Un des premiers effets recherché par l'implantation d'un couvert avec le colza est la maîtrise des adventices dicotylédones. Elle permet de s'affranchir en début de cycle d'un herbicide dont l'efficacité dépend fortement des conditions climatiques.

Les trois années de suivi des parcelles nous permettent de dégager des tendances intéressantes sur la gestion des adventices (tableau 3) :

1. L'association peut avoir un effet similaire à un désherbage en cas de pression adventice modérée,
2. L'association n'empêche pas la levée de toutes les adventices mais limite leur développement (concurrence pour la lumière et l'eau principalement).
3. Plus la biomasse du colza et du couvert est importante et moins les adventices se développent (même si la corrélation est délicate à établir).
4. Une couverture homogène du sol assurée par le colza et le couvert permettent une bonne maîtrise des adventices. Le choix du mode d'implantation et du couvert sont donc des éléments primordiaux.

TABLEAU 3 : COMPARAISON DE LA COUVERTURE DU SOL POUR 2 TYPES D'IMPLANTATION ET 2 COUVERTS REPRESENTATIFS DES TYPES DE COUVERTS : LA LENTILLE, COUVERT A PORT ETALE ET LA FEVEROLE, COUVERT A PORT DRESSE

Couvert semé au **semoir à céréales** et colza au **semoir monograine**		Couvert et colza **semés au semoir à céréales**	
Lentille (07/10/2010)	Féverole (07/10/2010)	Lentille (26/10/2011)	Féverole (26/10/2011)
- Bonne couverture du sol - Concurence limitée sur la ligne de semis	- Couverture du sol faible à nulle - Concurence limitée sur la ligne de semis	- Bonne couverture du sol - Concurence importante sur la ligne de semis	- Couverture du sol moyenne - Concurence importante sur la ligne de semis

Ce qu'il faut retenir

- Une couverture du sol complète et rapide permet de maîtriser le développement des adventices dicotylédones
- Le couvert ne gère pas les graminées (repousses de céréales,…). Il est donc préférable de gérer ces adventices par déchaumages, herbicide total avant semis ou herbicide anti-graminées en rattrapage de post-levée

Dans le cas d'un semis au semoir monograine, il peut être intéressant d'associer un désherbage au semis sur le rang et d'implanter le couvert dans l'inter-rang.

▶ Effet sur la nutrition azotée

La restitution potentielle en azote des couverts est estimée à partir des biomasses des couverts en entrée d'hiver. L'estimation est réalisée à partir de la méthode MERCI (Méthode d'Estimation des Restitutions potentielles de N, P, K par les Cultures Intermédiaires).

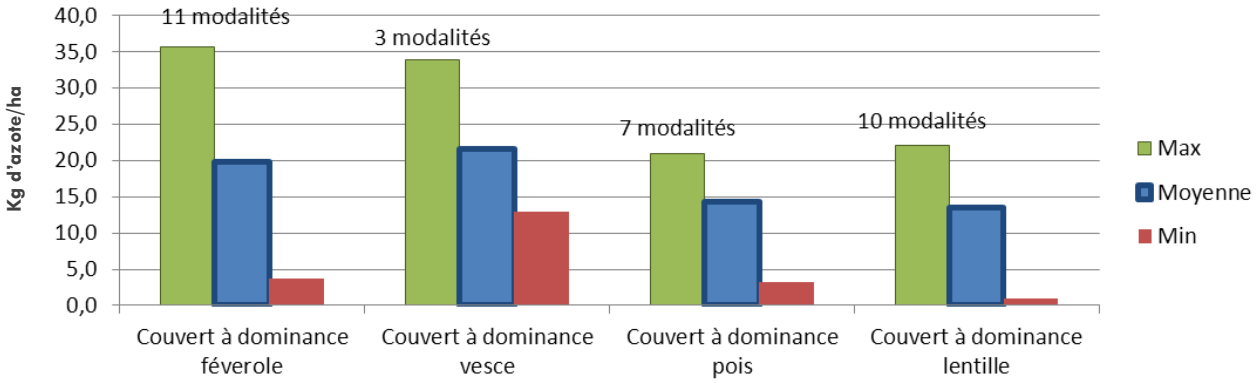
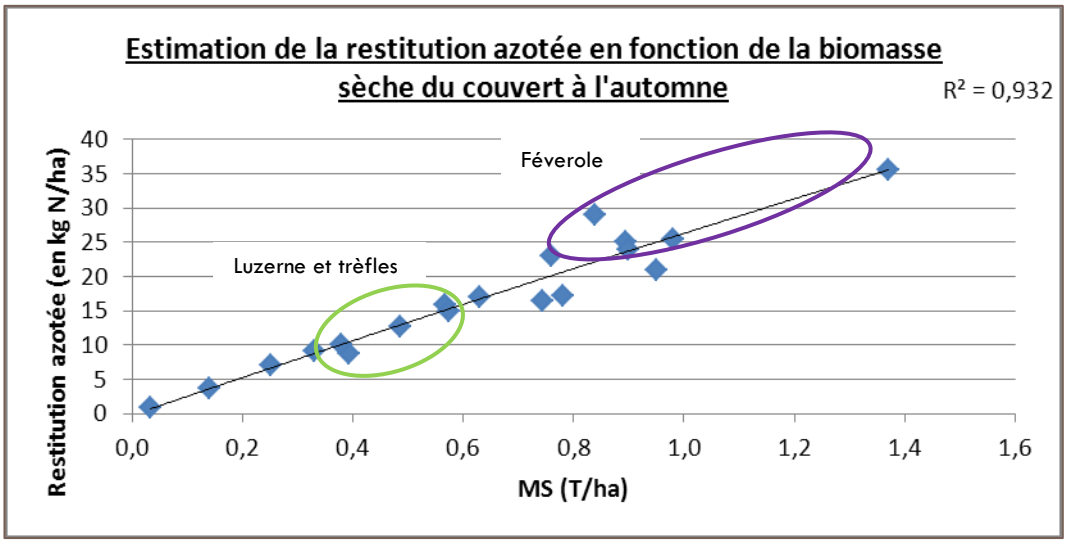


FIGURE 5 : RESTITUTION AZOTEE DES COUVERTS EN KG D'AZOTE / HECTARE (METHODE MERCI)

Deux facteurs rentrent en compte dans le potentiel de restitution des associations : (*voir graphique ci-dessous*)

1▪ La nature du couvert : des légumineuses avec un pouvoir de fixation de l'azote important comme la féverole vont pouvoir restituer davantage d'azote que des légumineuses ayant un pouvoir de fixation moins important.

2▪ Le développement du couvert : plus le couvert est développé et plus la restitution azotée pourra être importante.



Une modulation de la fertilisation azotée, basée sur le développement des couverts juste avant destruction par le gel, est donc possible. Cette modulation devra plutôt se faire sur le deuxième apport d'azote. En effet, comme le montrent tous les essais, les restitutions azotées du couvert ne sont permises qu'après minéralisation des résidus végétaux.

Cependant, en terme de rapidité de minéralisation, un certain gradient semble s'opérer : la lentille, plante très gélive, reste le couvert qui semble rendre son azote disponible le plus tôt pour le colza. Cette rapidité de restitution s'explique par sa sensibilité au gel et par la petite taille de ses nodosités, plus facilement dégradées.

Il apparaît également que la féverole, plante à nodosités de taille importante, rend son azote disponible plus tardivement. De même, la cameline, plante non légumineuse, n'aura pas la même efficacité de restitution azotée.

A partir de références obtenues sur nos trois années d'essais, la méthode MERCI calcule une restitution azotée par type de couvert. Il est donc possible d'établir une corrélation pour estimer la restitution azotée de chaque type de couvert.

Ici, 4 catégories de couverts ont été retenues, en fonction du potentiel de fixation de l'azote des légumineuses. Toutes ces estimations fournies par la méthode MERCI ont été diminuées de 25% (les résidus n'étant pas enfouis, contrairement aux cultures intermédiaires, la restitution est plus lente).

Le tableau suivant estime donc, à partir des biomasses sèches mesurées sur une parcelle avant destruction du couvert par le gel, la réduction de dose d'azote minérale possible sur colza associé.

TABLEAU 4 : REDUCTIOND'AZOTE MINERAL POSSIBLE POUR QUATRE CATEGORIES DE COUVERTS

Type couvert	< 0,5 T/ha	0,5 à 0,8 T /ha	0,8 à 1 T/ha	1 à 1,3 T /ha	1,3 à 1,5 T /ha	1,5 à 2 T /ha	> 2 T/ha
Féverole	0	10	15	20	25	30	40
Vesce	0	8	10	15	20	25	30
Pois	0	8	10	15	20	25	35
Lentille	0	8	10	15	20	25	35

Il faut également retenir que plus le couvert gèlera ou sera détruit tôt, plus la restitution azotée sera précoce.

Ce qu'il faut retenir

- Afin de ne pas pénaliser la culture, toute décision de réduction de la fertilisation azotée doit se faire après estimation du développement des couverts en entrée d'hiver.
- Les diminutions de fertilisation azotée sont, au maximum, de 40 U/ha.
- Les légumineuses gélives permettent d'obtenir le niveau de restitution le plus élevé (féverole, lentille,…)

▶ Effet sur la pression de grosses altises

Durant la première année d'expérimentation, des observations faites dans différentes parcelles de colza associé semblaient indiquer une diminution de la pression d'altises par rapport au colza seul. Il a donc été décidé à partir de 2011 d'étudier plus en détail ce phénomène. Des prélèvements de colza ont ainsi été effectués dans différentes modalités en sortie d'hiver afin de dénombrer le nombre de larves d'altises présentes.

Après analyse des résultats, il s'est avéré que cette diminution de la pression altise n'était pas due à une espèce particulière mais plutôt à une morphologie du couvert (*figure ci-dessous*).

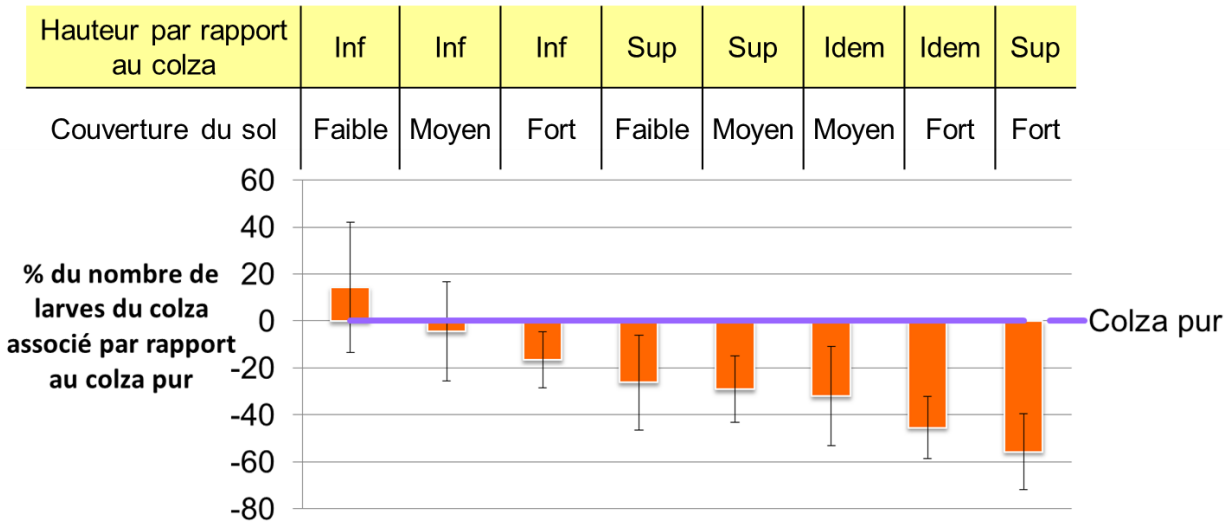


FIGURE 6 : REDUCTION MOYENNE DU NOMBRE DE LARVES DE GROSSES ALTISES PAR CLASSE DE MORPHOLOGIE DU COUVERT (*en pourcentage du témoin colza pur)*

Inf-faible : couvert plus petit que le colza avec une biomasse faible
Inf-moyen : couvert plus petit que le colza avec une biomasse moyenne
Inf-fort : couvert plus petit que le colza avec une biomasse importante
Sup-faible : couvert supérieur au colza avec une biomasse faible
Sup-moyen : couvert supérieur au colza avec une biomasse moyenne
Sup-fort : couvert supérieur au colza avec une biomasse importante
Idem-moyen : couvert de taille équivalente à celle du colza avec une biomasse moyenne
Idem-fort : couvert de taille équivalente à celle du colza avec une biomasse importante

Il semblerait que les altises soient perturbées lorsque le couvert est de même hauteur ou dépasse le colza et lorsque le couvert couvre bien le sol. Le couvert jouerait un rôle de « camouflage » du colza.

NB : Lors de la campagne 2011-2012, certaines parcelles ont été victimes de ***noctuelles*** *et le même phénomène a été observé, c'est-à-dire moins de dégâts dans la partie colza associé que dans la partie colza seul.*

Cette technique ne permettra pas de s'affranchir complètement (ou rarement) des insecticides à l'automne, mais elle permet de « sécuriser » le colza et de diminuer le nombre d'interventions chimiques (une au lieu de 2 ou 3) ayant des efficacités aléatoires.

De plus, il est préférable d'avoir des colzas « vigoureux » et bien développés à l'automne qui résistent mieux aux attaques d'altises. Pour se faire, la disponibilité en azote en début de cycle doit être bonne (précédent protéagineux, blés durs ou apports d'effluents organiques).

Ce qu'il faut retenir

- Privilégier des couverts supérieurs au colza avec une bonne couverture du sol (féverole, lentille, luzerne annuelle, …)
- D'autres espèces peuvent être intéressantes pour l'aspect 'hauteur' (cameline, sorgho, sarrasin, moha, …) mais attention à ne pas pénaliser le développement du colza. Donc, espèce à semer en mélange et en quantité limitée
- De l'azote disponible en début de cycle peut permettre au colza de mieux résister aux attaques d'altises et aux dégâts des larves.
- Les couverts auraient également un effet perturbateur sur d'autres insectes ravageurs du colza (noctuelles, charançons du bourgeon terminal)
- Le couvert, de par sa destruction par le gel, ne peut avoir un effet que sur les insectes d'automne, il n'y aura pas d'effet sur les insectes de printemps (méligèthes, pucerons cendrés,…). D'autres techniques alternatives devront être mises en œuvre (ex. association de différentes espèces de colza pour diminuer les dégâts de méligèthes)

▶ Résultats économiques

Le colza associé permet en moyenne une préservation de la marge à l'hectare. Cette marge, dans les conditions actuelles du marché, dépend fortement de la préservation du rendement entre colzas associés et colza pur. En effet, dans la plupart des cas, la suppression de l'herbicide anti-dicotylédones compense le surcoût lié à l'implantation du couvert (environ 50€/ha de semence et 50€/ha pour l'implantation si elle s'effectue au semoir à céréales avant l'implantation du colza).

FIGURE 7 : REPARTITION DES COUVERTS PAR CLASSE DE GELIVITE

Gélif (9 modalités)	Peu gélif ou fortement concurrentiel (15 modalités)	Permanent (6 modalités)
Lentille	Cameline	Luzerne pluriannuelle
Féverole	Trèfle d'Alexandrie	Minette
Luzerne annuelle	Vesce	Trèfle blanc
	Fenugrec	

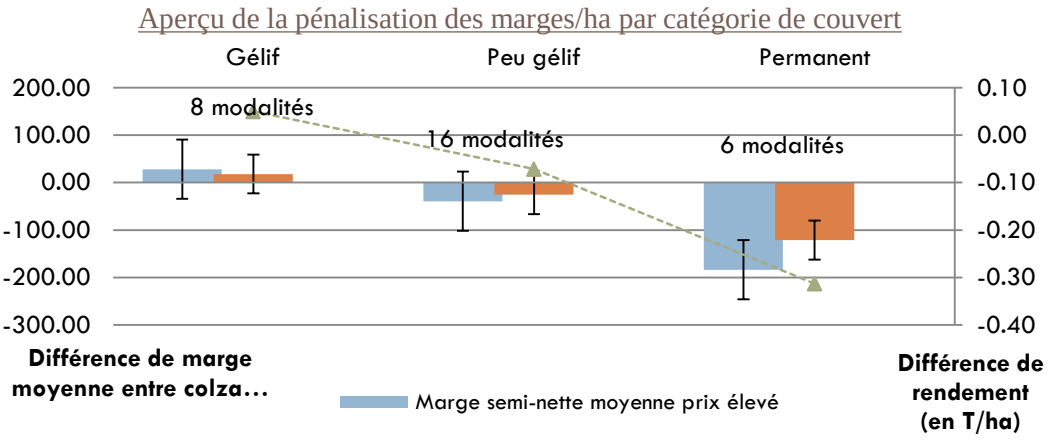


TABLEAU 4 : ECART DE RENDEMENT ET DE MARGE ENTRE COLZA ASSOCIE ET COLZA SEUL EN FONCTION DE LA GELIVITE DU COUVERT IMPLANTE

Catégorie de couvert	Ecart de rendement, en qx/ha	Ecart de marge prix du colza haut (500 €/T), en €/ha	Ecart de marge prix du colza bas (300 €/T), en €/ha
Gélif	0,5	28	18
Peu gélif	-0,7	-39	-25
Permanent	-3,1	-184	-121
Moyenne	-0,8	-46	-30

Un couvert gélif permet de conserver un rendement équivalent au colza seul (tableau 5). On observe une perte de rendement et donc une perte économique dès que le couvert est encore présent en reprise de végétation. Attention donc au choix des espèces de couverture afin de ne pas pénaliser la marge réalisable sur la culture du colza.

Marge semi-nette *(d'après enquêtes auprès des producteurs)*

Marge semi-nette	***+ 28 €/ha*** *(avec colza à 500 €/T)* ***+ 18 €/ha*** *(avec colza à 300 €/T)*
Production	**Préservée** ***+ 0,5 qx/ha*** *pour colza associé*
Charges opérationnelles **Charges de mécanisation**	**Compensées ou diminuées**

Colza associé :

+ semences
- herbicides
- fertilisation

+/= semis
=/- pulvérisation

Charges totales
< ou = colza pur

En colza associé, les charges sont équivalentes ou inférieures au colza seul. Le surcoût occasionné par la semence de couvert est compensée par la suppression ou la diminution de l'herbicide anti-dicotylédones (produit et passage) et dans certains cas par la diminution de la fertilisation azotée.

4 LIMITES DE LA TECHNIQUE ET PRECAUTIONS NECESSAIRES

▶ Implantation

Tout comme pour un colza classique, cette phase est déterminante dans la réussite de la culture. Toutes les conditions doivent être réunies pour une levée rapide afin d'obtenir une couverture rapide et homogène du sol.

Attention aux techniques d'implantation qui assèchent le sol ou augmentent la concurrence sur la ligne de semis du colza. Bien que plus contraignante en temps, la technique qui semble la plus adaptée est le semis en 2 passages, ou encore en 1 passage mais avec séparation du colza et du couvert.

Adaptez le semis en fonction du matériel présent sur l'exploitation.

▶ Gestion de la fertilisation azotée

La diminution de la fertilisation azotée par rapport à un colza pur est à déterminer en entrée d'hiver par pesée des plantes associées. Cette pesée va permettre d'estimer la restitution des couverts et ainsi réduire la fertilisation azotée en conséquence. Compte tenu de la restitution plutôt tardive de cet azote, la réduction, si elle a lieu, doit s'effectuer sur le second apport d'azote.

NB : la feuille de calcul d'estimation de la restitution de vos couverts (MERCI) est disponible sur simple demande auprès de vos conseillers Chambre d'Agriculture.

▶ En cas de perte de maîtrise du développement du couvert ou des adventices

Malgré toutes les précautions, il se peut que le couvert soit trop envahissant et menace fortement la culture du colza, que des adventices se développent ou que le couvert ne soit pas détruit par le gel. Dans ces situations, un désherbage de rattrapage (Callisto, Lontrel, Chrono) est à faire afin de conserver le potentiel de la culture.
Le couvert ne gère pas les crucifères comme les sanves et ravenelles.

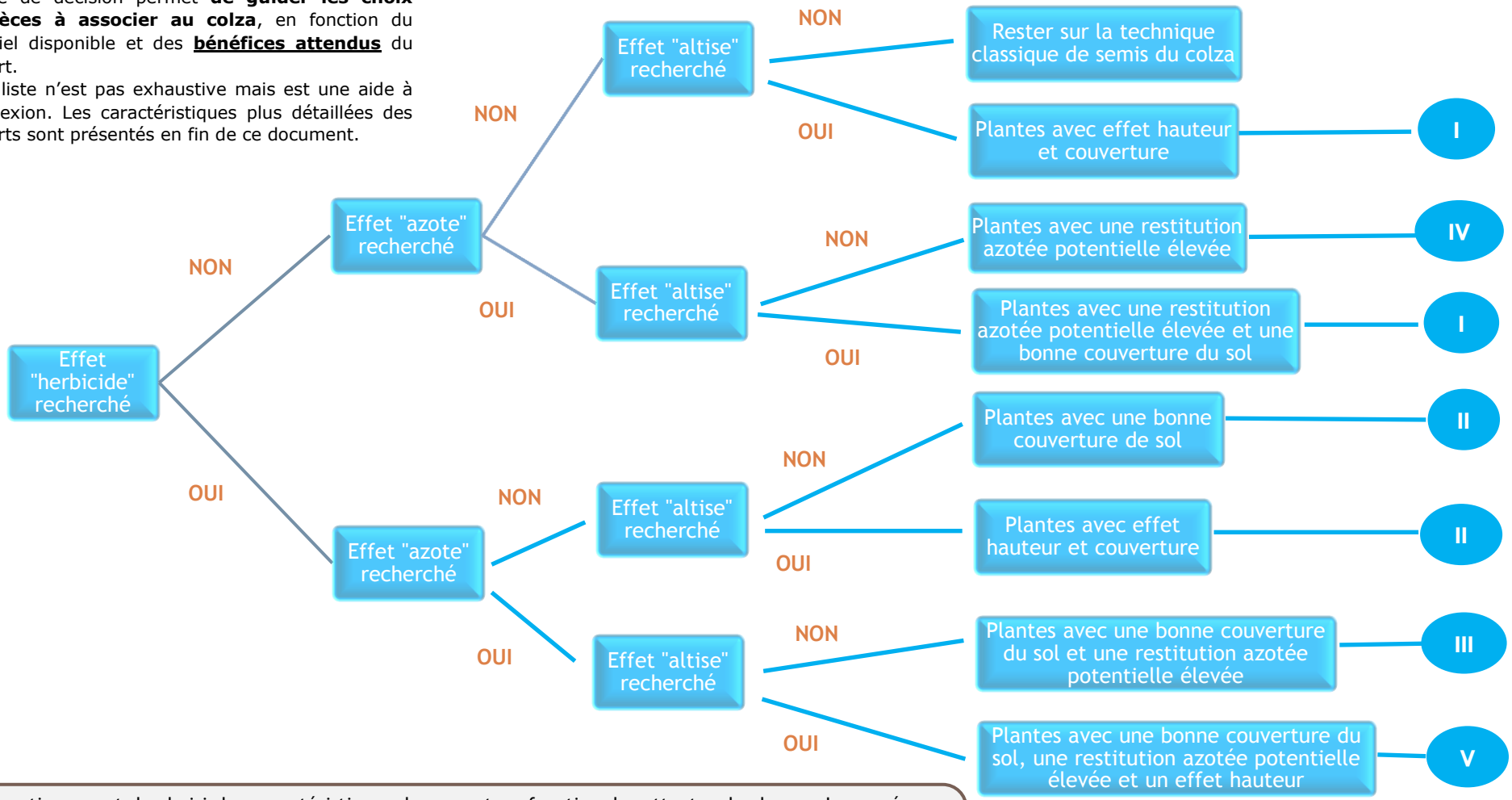
Le couvert ne gère pas les graminées (repousses de céréales,…)**. Il est donc préférable de gérer ces adventices par déchaumages, herbicide total avant semis ou herbicide anti-graminées post-semis.**

▶Attention aux espèces ou aux mélanges de couverts « exotiques »

Certains couverts peuvent être trop agressifs ou non gélifs. Il convient donc d'être prudent dans le choix des couverts et ne pas choisir des couverts trop « exotiques ». Ainsi, la cameline est à utiliser avec beaucoup de précaution et à dose très faible et la phacélie est à proscrire car non gélive. Il en va de même avec les mélanges d'espèces. S'il semble intéressant de mélanger 2 à 3 espèces ayant des caractéristiques différentes (ex : lentille + féverole), le mélange d'un nombre trop important d'espèces peut être dangereux car trop concurrentiel ou avec des effets plus ou moins antagonistes.

5 « ARBRE DE DECISION » POUR L'UTILISATION DE LA TECHNIQUE DU COLZA ASSOCIE ET DES COUVERTS A IMPLANTER

L'arbre de décision permet **de guider les choix d'espèces à associer au colza**, en fonction du matériel disponible et des **bénéfices attendus** du couvert.
Cette liste n'est pas exhaustive mais est une aide à la réflexion. Les caractéristiques plus détaillées des couverts sont présentés en fin de ce document.

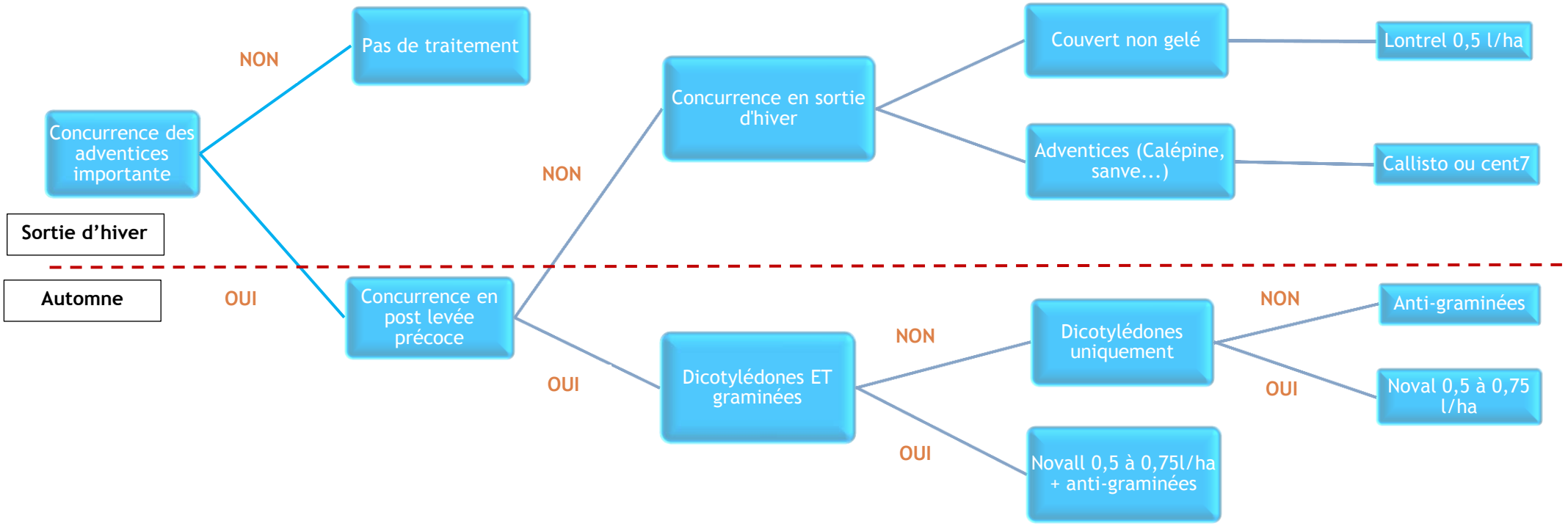


Cette partie permet de choisir les caractéristiques du couvert en fonction des attentes de chacun. Le numéro en bout de ligne renvoie à un tableau p. 20 qui donne pour chaque objectif des exemples de couvert pouvant être implantés. La liste n'est pas exhaustive et ne reprend que les couverts testés lors des 3 années d'essais.

Le **préalable à l'implantation d'un colza associé** est d'avoir une **parcelle propre** avec un **délai de retour du colza assez long** (4 à 5 ans).

Gestion de l'enherbement

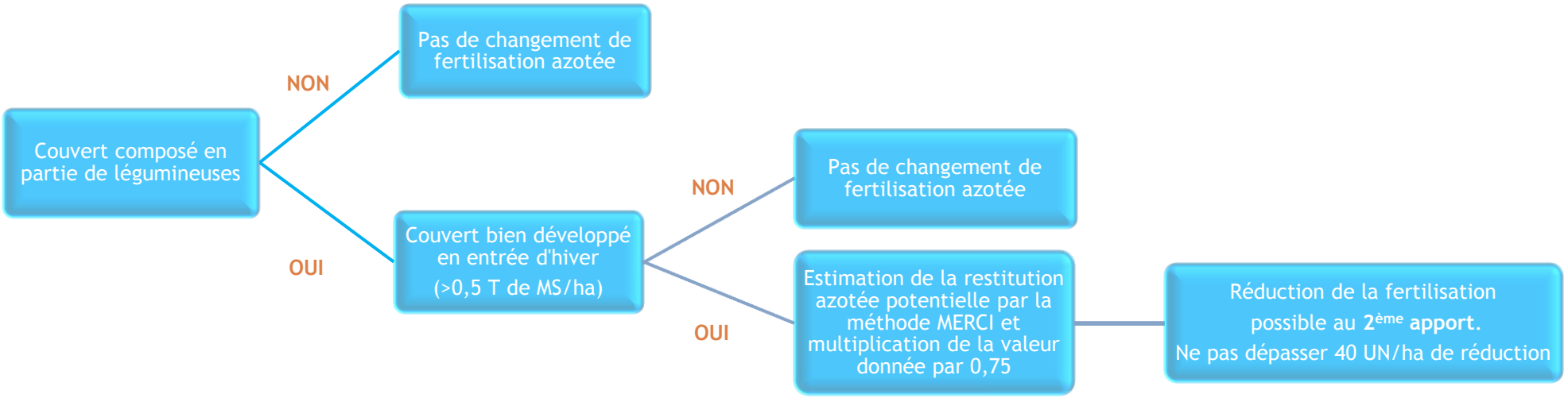
Cette partie permet de gérer au mieux l'enherbement pour ne pas pénaliser la culture de colza en cas de développement trop important du couvert ou d'un développement trop important des adventices (couvert pas levé ou pas efficace, parcelle plus sale que prévue).



Attention : les produits cités ci-dessus sont cités à titre indicatif. Avant toute utilisation, vérifiez si le produit est homologué pour l'usage visé et respectez les conditions d'emploi. En cas de mauvaise utilisation, les Chambres d'Agriculture déclinent toute responsabilité.

Gestion de la fertilisation azotée

Cette partie permet de **gérer la réduction de la fertilisation azotée** d'un colza associé par rapport à un colza seul en fonction du développement du couvert en entrée d'hiver. La méthode **MERCI** est disponible sur demande auprès des conseillers Chambres d'Agriculture.



Restitution en azote : explication du coefficient « 0.75 » : MERCI calcule des restitutions pour des résidus de cultures intermédiaires enfouis. Dans le colza associé, les résidus des couverts ne sont pas enfouis. Les valeurs estimées sont donc diminuées de 25 %.

6 CARACTERISTIQUES DES COUVERTS

▶ Caractéristiques des principales espèces

Couvert	Lentille	Féverole de printemps	Nyger	Cameline
Avantages	Croissance rapide Culture étouffante pour les adventices ; bonne production de biomasse Restitution d'azote au printemps	Enracinement très performant : pivot qui engendre une bonne structuration du sol Restitution d'azote	Plantes très gélives Restructuration du sol	Effet allélopathique sur les adventices
Inconvénients	Graines nécessitent d'être bien enterrées et le sol rappuyé	Sensible aux conditions sèches, levée difficile Bien recouvrir les graines 4 à 5 cm Graines de grandes tailles, mélange devient délicat	Installation délicate : semis peu profond (1 cm), sur un lit fin et bien rappuyé Peu concurrentiel des adventices Forts besoins en chaleur	Même famille que le colza Concurrentiel pour le colza si semé à forte densité Destruction par le gel difficile : recours à un désherbant chimique
Gélivité	-3°C	-2°C	-1°C	-10°C
Port de la plante	Etalé, couverture de sol efficace	Dressé, faible couverture du sol	Dressé, couverture non totale du sol	Dressé, mais plante étouffante
Appétence pour les limaces	Faible	Faible	Moyenne à bonne	
Risque sclérotinia	Espèce hôte	Espèce hôte	Espèce hôte	Espèce hôte + risque hernie du chou
Densité de semis	25 à 30 Kg/ha	100 à 115 kg/ha	20kg/ha	1 Kg/ha à utiliser en mélange
Coût semences *(tarif 2012)*	1, 95€/kg soit 50 à 60 €/ha	0,80 €/kg soit 80 à 95€/ha	3,70 €/kg Soit 75 €/ha	11,90 €/Kg Soit 35€/ha

Couvert	Sarrasin	Pois de printemps	Trèfle d'Alexandrie
Avantages	Destruction par le gel aisée, dès les premières gelées Résiste bien au manque d'eau Enracinement profond : bonne restructuration du sol Forte concurrence avec les adventices : étouffement et effet allélopathique	Bonne croissance automnale : fort pouvoir concurrentiel des adventices Permet une bonne restructuration du sol Quantité d'azote restituée importante (60% de l'azote piégé)	Plante annuelle de cette famille Facile à détruire Développement rapide Restructuration du sol grâce à son système racinaire fasciculé-pivotant
Inconvénients	Montée à graine rapide Pas de fixation symbiotique de l'azote	Plante agressive (peut représenter une gêne pour le colza en cas de forte croissance) Nécessité de recouvrir les graines Semences onéreuses Taille des graines (grosses graines qui rendent le mélange difficile pour un semis homogène)	Pouvoir concurrentiel moyen des adventices Sensibilité à la sècheresse
Gélivité	0°C	-2°C	-1°C
Port de la plante	Dressé	Dressé mais plante plus ou moins couvrantes	Dressé
Appétence pour les limaces	Non	Faible	Bonne
Risque sclérotinia	Non	Espèce hôte	Espèce hôte
Densité de semis	30 à 40 kg/ha	50 à 70 Kg/ha	15 kg/ha
Coût semences *(tarif 2012)*	1,90€/Kg Soit 57 à 76 €/ha	1,30€/kg Soit 65 à 90 €/ha	2,60 €/Kg Soit 40 €/ha

Couvert	Gesse cultivée	Fenugrec	Vesce commune de printemps	Luzerne annuelle (medic)
Avantages	Bonne résistance à la sécheresse Restructuration du sol par sa racine pivotante Bonne couverture du sol et développement rapide	Développement rapide Plante peu exigeante en eau (résistante à la chaleur et au sec Peu encombrante Restitution d'azote	Bonne couverture de sol si associée à la vesce pourpre Restitution azotée possible	Bonne couverture du sol Restitution azotée possible
Inconvénients	Développement hétérogène : besoin d'associer cette espèce (lentille, féverole ou fenugrec) Semences onéreuses	Attire le gibier du fait de l'odeur qu'elle dégage	Nécessité de destruction pour les variétés non-gélives (seuil = -10°C)	Doit être implantée en surface pour germer Sensibilité à la sécheresse
Gélivité	-7°C	-7°C	-2°C	-3°C
Port de la plante	Etalé	Dressé	Etalé	Etalé
Appétence pour les limaces	Moyenne		Faible	Faible
Risque sclérotinia	Espèce hôte	./	Espèce hôte	./
Densité de semis	25 kg/ha en association	10 Kg/ha en association	20 Kg/ha	3 à 5 Kg/ha
Coût semences *(tarif 2012)*	1,90 €/Kg Soit 50 €/ha (gesse uniquement)	1,70 €/kg Soit 17 €/ha (fenugrec uniquement)	1,40 €/kg Soit 28 €/ha	6,70 €/kg Soit 20 à 35 €/ha

▶Mélanges possibles

L'association de plusieurs espèces au colza peut permettre de répondre à plusieurs objectifs. Il faut cependant être vigilant dans les mélanges effectués et dans les doses afin de ne pas concurrencer de façon trop importante le développement du colza. Le tableau ci-dessous recense les mélanges testés qui peuvent être faits en fonction de l'objectif recherché. Cette liste n'est pas exhaustive mais donne un aperçu de ce qui peut être fait. Les coûts de semences sont donnés à titre indicatif.

Code Clé	Objectif	Couverts possibles	Dose (kg/ha)	Coût approximatif
I	**Azote**	Féverole	115	30 à 50 €/ha[1]
		Lentille	25-30	60 €/ha
		Lentille/Féverole	15/70	50 à 70 €/ha
		Luzerne annuelle	3 à 5	20 à 35 €/ha
		Trèfle d'Alexandrie	15	45 à 50 €/ha
		Mélanges commerciaux	25 à 30	40 à 50 €/ha
II	**Couverture**	Lentille	25	60 €/ha
		Luzerne annuelle	3 à 5	20 à 35 €/ha
		Trèfle d'Alexandrie	15	45 à 50 €/ha
		Fenugrec	25	45 €/ha
		Lentille/Fenugrec	15/12	55 €/ha
		Mélanges commerciaux	25 à 30	40 à 50 €/ha
III	**Azote et couverture**	Lentille/Féverole	15/70	50 à 70 €/ha
		Trèfle d'Alexandrie/ Luzerne annuelle	10/3	50 €/ha
		Luzerne annuelle	3 à 5	20 à 35 €/ha
		Trèfle d'Alexandrie	15	45 à 50 €/ha
		Lentille/Fenugrec	15/12	55 €/ha
		Mélanges commerciaux	25 à 30	40 à 50 €/ha
IV	**Hauteur et couverture**	Lentille	25	60 €/ha
		Trèfle d'Alexandrie/ Luzerne annuelle	10/3	50 €/ha
		Lentille/Féverole	15/70	50 à 70 €/ha
		Luzerne annuelle	3 à 5	20 à 35 €/ha
		Lentille/cameline	20/1	55 €/ha
		Lentille/Féverole/Sarrasin	15/60/20	70€/ha
		Lentille/cameline[2]	20/1	55 €/ha
		Mélanges commerciaux	25 à 30	40 à 50 €/ha
V	**Azote, hauteur et couverture**	Lentille/Féverole	15/70	50 à 70 €/ha
		Lentille/Féverole/Sarrasin	15/60/20	70€/ha
		Lentille/cameline[2]	20/1	55 €/ha
		Lentille/Fenugrec	15/12	55 €/ha
		Mélanges commerciaux	25 à 30	40 à 50 €/ha

[1] : *dépend de la provenance de la féverole : semence de ferme ou semence certifiée*

[2] : *Attention, la cameline est très concurrentielle, à utiliser avec parcimonie (maximum 1 à 1.5 kg/ha en mélange)*

Cette étude a été conduite dans le cadre du projet régional « Systèmes de Cultures Innovants » et financée par :

- Agence de l'Eau Adour-Garonne
- Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- France AgriMer
- Compte d'Affectation Spéciale Développement Agricole et Rural – CASDAR
- Conseil Régional de Poitou-Charentes
- Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes

Chambre Régionale d'Agriculture Poitou-Charentes
BP 50002 – 86550 MIGNALOUX-BEAUVOIR