

SEMIS DIRECT DE CULTURES DE PRINTEMPS SOUS COUVERT VEGETAL ROULE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Partie 2 : Retour d'expériences et de discussions entre agriculteurs et chercheurs dans la Drôme

Brochure technique

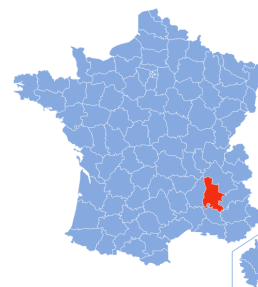
Mars 2017

En agriculture biologique, le recours répété au travail du sol pour gérer les adventices, préparer le sol ou incorporer des apports organiques peut dégrader la qualité des sols et affecter la durabilité des systèmes de production. Afin de développer des techniques biologiques productives et viables tout en respectant l'environnement, le semis direct sous couvert végétal roulé est l'une des alternatives les plus innovantes qui peut permettre de protéger le sol, limiter les adventices mais aussi réduire le temps de travail et la consommation énergétique.

Le semis direct (SD) a émergé au Brésil et fait partie des techniques culturales sans labour (TCSL) développées en 1930 aux Etats-Unis (**Figure 1**). En Europe, le semis direct se développe depuis les années 1970 en agriculture conventionnelle et suscite de plus en plus d'intérêts vis-à-vis des bénéfices socio-économiques apportés par la réduction du nombre d'interventions sur les parcelles (économie de carburant, diminution du temps de travail etc.). L'objectif est de préserver la fertilité des sols en répondant à l'un des principes de **l'agriculture de conservation** : minimiser la perturbation du sol.

Le SD correspond au semis d'une culture sans travail du sol depuis la récolte de la culture précédente. Le sol est perturbé uniquement au niveau de la ligne de semis sur 2 à 5 cm de profondeur. Par conséquent, une forte quantité de résidus est laissée sur le sol et assure une couverture de l'ordre de 30 à 100 % de la surface du sol.

Le semis direct sous couvert végétal dans la Drôme



SOMMAIRE

1. La pratique du SDSC en France
2. Les perspectives du SDSC chez des céréaliers drômois
3. La construction de nouvelles rotations
4. Exemples de successions culturales avec du SDSC



Document sous Licence Creative Commons sans possibilité d'utilisation commerciale

Pour citer ce document : Vincent-Caboud L., Peigné J. Casagrande M., 2017. Semis direct de cultures de printemps sous couvert végétal roulé en agriculture biologique. Partie 2: Retour d'expériences et de discussions entre agriculteurs et chercheurs dans la Drôme. Edition ISARA-Lyon/ITAB.

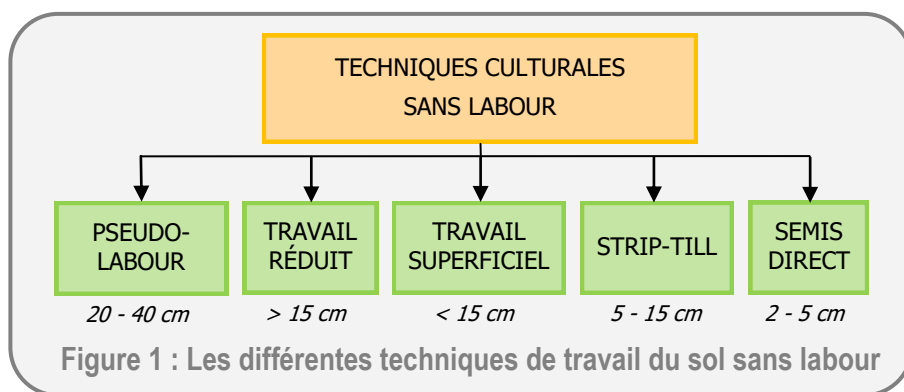


Figure 1 : Les différentes techniques de travail du sol sans labour



L. Vincent-Caboud

Coordination/rédaction : Laura Vincent-Caboud (ISARA-Lyon), Joséphine Peigné (ISARA-Lyon), Marion Casagrande (ITAB)

Remerciements : Laetitia Fourrié (ITAB), Laurence Fontaine (ITAB), Erin Silva (Université de Madison, Wisconsin), Caroline Halde (Université Laval, Québec)



Qu'est-ce que l'Agriculture de Conservation (AC) ?

L'AC a émergé aux Etats-Unis dans les années 1930 suite à une perte massive de surfaces cultivables générée par d'importants phénomènes d'érosion éoliennes et hydriques. Les agriculteurs des grandes plaines céréalières d'Amérique du Nord ont donc développé un ensemble de techniques avec l'objectif de conserver le potentiel agronomique des sols. L'AC repose sur trois piliers fondamentaux :

- **Une perturbation minimale du sol** via des TCSL (réduction de la profondeur de travail du sol, absence de retournement du sol, etc.).
- **Une couverture permanente du sol**
- **Une rotation culturale diversifiée**

Pour en savoir plus sur l'agriculture de conservation :

Organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculture ([FAO](#))

Association Biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement ([BASE](#))

Cependant, la gestion des adventices reste un problème majeur en agriculture biologique (AB). Ainsi, le semis direct sous couvert végétal (SDSC) constitue une solution pour maîtriser les espèces indésirables en occupant le sol. Cette stratégie consiste à associer le SD avec un couvert végétal, soit vivant, soit détruit à l'aide d'un rouleau cranteur (**Figure 2**).

En AB, les études menées sur cette innovation ont été réalisées majoritairement en Amérique du Nord sur des cultures de printemps (soja, maïs, blé) et encore très peu de documents techniques sont disponibles en France.

Ainsi, deux brochures intitulées « **Semis direct de printemps sous couvert végétal roulé** » sont issues d'un travail de stage de fin d'études réalisé à l'ISARA-Lyon. L'objectif est de mettre en avant les principaux défis techniques ainsi que les leviers et les pistes de réflexion permettant d'améliorer la compréhension et donc la mise en place du semis direct sous couvert végétal roulé en AB. Ces informations sont présentées selon deux parties distinctes correspondant chacune à une brochure indépendante :

- **Partie 1 : Les apports de la recherche Nord-Américaine**
- **Partie 2 : Retour d'expériences et de discussions entre agriculteurs et chercheurs dans la Drôme**

Ces deux brochures sont téléchargeables sur le site de l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique ([ITAB](#)) et de [l'ISARA-Lyon](#).

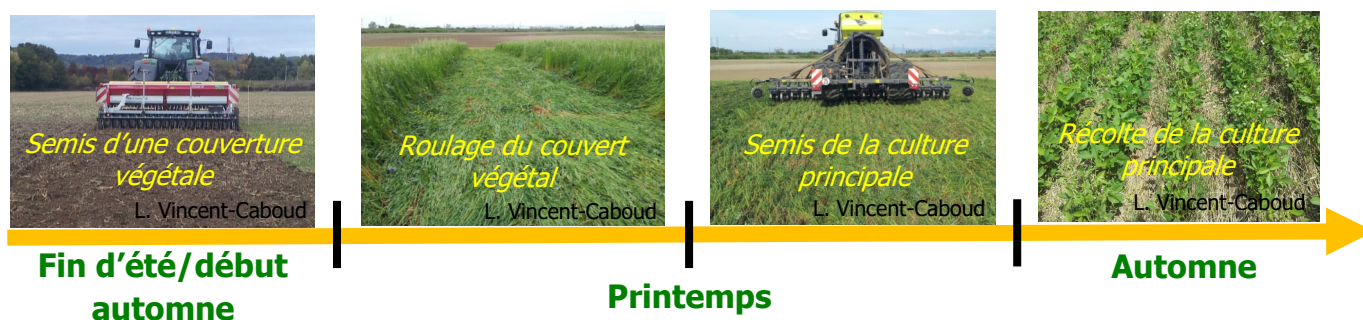


Figure 2 : Itinéraire technique d'un semis direct d'une culture de printemps sous couvert végétal roulé

Ce document, correspondant à la partie 2, est issu de discussions entre des agriculteurs et des chercheurs sur les opportunités et les freins à la mise en pratique du SDSC en AB. Après un bref aperçu des pratiques et des recherches en France, ainsi que des principaux enjeux de sa mise en œuvre par les agriculteurs, cette brochure se positionnera plus particulièrement dans le contexte du département drômois.

A partir d'un travail collectif avec des céréaliers drômois en AB, ce document propose des pistes de réflexion permettant de répondre aux principales difficultés relevées par ces agriculteurs. Ces discussions se sont aussi appuyées sur la présentation de travaux Nord-américains menés à l'échelle d'une conduite culturale (Cf. Partie 1). Le document présente d'abord les réflexions qui ont lieu autour des principaux points de blocage des céréaliers (matériel, choix et gestion du couvert, semis de la culture) et qui ont permis d'aboutir à la construction de rotations culturales. Quelques unes d'entre elles seront présentées à la fin de cette brochure.



La pratique du semis direct sous couvert végétal en France

Le semis sous couvert végétal en AB: Une technique encore peu pratiquée en France

Le SD se développe progressivement en France en agriculture conventionnelle car il suscite de plus en plus d'intérêts auprès des agriculteurs pour les bénéfices induits par la réduction du nombre d'interventions (diminution de l'impact sur la qualité des sols, du temps de travail, de la consommation de carburant, etc.). Cependant, la pratique du SD sur les cultures de rente reste très limitée par rapport à la surface totale des cultures cultivées en France avec seulement 230 000 ha de SD en 2011 soit 2,5% de la part de l'ensemble des cultures de blé dur, blé tendre, maïs, colza et tournesol selon Agreste. Le blé tendre est la première culture cultivée en SD et a connu la plus forte évolution de 2006 à 2011. A l'inverse la part des cultures de printemps produites en SD comme le maïs ou le tournesol

reste la plus faible avec seulement 0,5% et 1% de la surface totale de chacune de ces cultures.

Ces surfaces conduites en SD correspondent majoritairement à du SD dans les résidus de récolte de la culture précédente. Bien que cette technique permette de réduire les perturbations du sol, elle rencontre des limites en agriculture biologique (AB) car la faible quantité de résidus présents sur la surface du sol ne permet pas de maîtriser les adventices jusqu'à la récolte de la culture de rente.

De manière générale, même si le semis direct sous couvert végétal intéresse de plus en plus de professionnels agricoles, il est encore difficile de trouver des chiffres et des informations en France car cette innovation reste encore très marginale à l'heure actuelle. De plus, les estimations actuelles disponibles en agriculture conventionnelle ne distinguent pas spécifiquement le semis direct sous couverture végétale du SD sous des résidus de cultures.



Essai de semis direct de soja sous couvert roulé mené dans l'Ain (ISARA-Lyon)

L. Vincent-Caboud

Depuis quelques années, alors que le SDSC se développe dans le monde et plus particulièrement aux États-Unis (Cf. Brochure N°2), en France, il reste peu pratiqué en raison du manque de connaissances pour maîtriser les adventices et le couvert. Pourtant, cette technique est intéressante tant en agriculture conventionnelle qu'en AB pour les bénéfices attendus en termes de fertilité du sol et d'environnement, de réduction du temps de travail ou d'intrants (carburant, apport organique). En AB, le SDSC représente une opportunité de gérer les adventices sans travail du sol soit à partir d'une compétition directe du couvert laissé vivant soit grâce à la barrière physique créée par le mulch sur le sol à la suite d'un roulage du couvert.

Des réseaux d'agriculteurs commencent à produire des références au niveau national notamment en agriculture

conventionnelle (AOC sol¹, BASE², APAD³). La plupart de ces essais reposent néanmoins sur du semis sous couvert végétal vivant qui sont difficiles à transposer en AB en raison de la concurrence du couvert avec la culture. Le SDSC avec une destruction par roulage, testé aux États-Unis, représente une solution alternative pour limiter cette compétition et assurer un ombrage optimal du sol afin d'éviter l'émergence des adventices. En AB, cette technique commence à être expérimentée par des associations de producteurs et par la recherche en partenariat avec les agriculteurs (ISARA-Lyon, ABPicardie).

¹Association Occitane de Conservation des sols ([AOC sol](#))

²Biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement ([BASE](#))

³Association pour la Promotion de l'Agriculture Durable ([APAD](#))

Les enjeux du SDSC en France

Protection des sols

L'absence de produits chimiques de synthèse en AB conduit une majorité de producteurs français à régulièrement recourir au travail du sol pour préparer le lit de semences, incorporer les apports organiques ou encore gérer les adventices pendant l'inter culture et la croissance de la culture. Des outils de désherbage mécanique performants se sont ainsi développés (bineuse, déchaumeuse, herse étrille, herse rotative, etc.) mais leur utilisation de manière répétitive augmente les risques de perturbations du sol (tassements, érosion etc.) et laisse les sols davantage soumis aux aléas climatiques. Dans un contexte de changement climatique, ces questions deviennent de plus en plus préoccupantes au vu de l'augmentation des surfaces sensibles à l'érosion notamment dans le sud de la France.

Outre les gains économiques liés à la réduction du temps de travail et de la consommation de carburant, l'intégration du SDSC dans les systèmes céréaliers biologiques français est donc considérée comme un levier pour limiter la dégradation des sols (battance, ruissellement etc.).



Le SDSC contribue à limiter les phénomènes de battance des sols

Amélioration de la fertilité des sols et autonomie en apport organique

Selon l'Agence Bio l'AB poursuit progressivement son développement et représente en 2016 5,8% de la surface agricole utile nationale avec 1,5 millions d'hectares cultivés. Cependant, les grandes cultures biologiques demeurent encore très peu présentes en France en atteignant seulement 2,5% des surfaces nationales totales cultivées. La difficulté à maîtriser la fertilité des sols dans les systèmes céréaliers sans élevage est l'un des facteurs expliquant ce

phénomène et le SDSC pourrait représenter une solution en apportant d'importantes quantités de matière sèche à la surface du sol. Le couvert végétal présente plusieurs avantages contribuant à préserver et améliorer la qualité des sols : (1) une protection directe du sol contre les aléas climatiques, (2) la stimulation de la vie biologique des sols grâce à une ressource trophique conséquente et la création d'habitats dans le sol, (3) l'augmentation de la teneur en matière organique des sols et (4) la structuration du sol par le système racinaire du couvert végétal.

Le SDSC représente donc l'opportunité de tendre vers des systèmes de production en grandes cultures biologiques plus autonomes vis-à-vis des intrants extérieurs.



Le SDSC favorise l'activité biologique du sol grâce à l'importante ressource trophique présente sur le sol

Maîtrise des adventices

La gestion des adventices reste un défi technique important en grandes cultures biologiques. La capacité du couvert utilisé en SDSC à maîtriser les adventices annuelles et pérennes représente donc une attente forte de la part des agriculteurs. En présence d'une quantité de matière sèche insuffisante sur la surface du sol, certaines vivaces telles que le chardon peuvent proliférer et conduire à de conséquentes pertes de rendement et impacter la qualité des récoltes. Ainsi, il est primordial que le couvert ait un pouvoir compétitif important : (i) pendant l'interculture, lorsque le couvert est vivant et (ii) après le roulage, en tant que mulch, suite à la création d'une barrière physique sur le sol permettant de lutter contre le développement des adventices jusqu'à la récolte de la culture de rente.



Les perspectives d'application du SDSC chez des céréaliers drômois

Retour d'expériences de producteurs drômois

Malgré le faible nombre d'essais menés sur le SD sous mulch en AB, le SDSC suscite de plus en plus d'intérêts pour faire face à la dégradation des sols. C'est notamment le cas dans la Drôme où des agriculteurs biologiques et des chercheurs se sont réunis en 2016 pour discuter des limites et des leviers permettant d'introduire du SDSC dans le contexte du département. Ces céréaliers avaient déjà réalisé des expérimentations de semis sous couvert vivant

mais avaient du faire face à des problèmes de concurrence avec la culture et à des risques de développement de maladies ou de ravageurs, en particulier lors de saisons humides. Ils ont donc réfléchi à l'intégration occasionnelle de SD sous mulch dans leurs rotations pour limiter la compétition avec la culture, améliorer la fertilité des sols et gérer les adventices sans travail du sol. Des interrogations majeures persistent cependant quant au matériel (rouleau, semoir) et aux espèces à privilégier afin d'obtenir un couvert performant et ainsi atteindre les objectifs recherchés.

Méthode

Travail collectif sur le semis direct sous couvert végétal en AB dans la Drôme

Objectif de l'étude : Concevoir des rotations culturales intégrant du SDSC adaptées aux objectifs et aux contraintes de céréaliers en AB dans le département drômois.

Méthodologie : 12 agriculteurs en AB intéressés par le SDSC ont été rencontrés en Rhône-Alpes (printemps 2016) pour discuter de leurs expérimentations ainsi que de leurs motivations et des freins au SDSC. Un groupe d'échange a ensuite été construit incluant :

- Quatre céréaliers volontaires parmi les producteurs rencontrés au préalable,
- Deux enseignantes-chercheuses de l'ISARA-Lyon,
- Un enseignant en agronomie du lycée agricole Le Valentin (Bourg-Les-Valence)
- Une étudiante en stage de fin d'étude de l'ISARA-Lyon



Parcelle de blé dans la Drôme (Diois)

Ces participants se sont réunis lors d'un atelier pour échanger leurs connaissances et proposer des leviers afin de construire des rotations culturales intégrant du SDSC. Ce travail a été conduit principalement autour d'une rotation type souvent rencontrée dans les systèmes de production de la région : « maïs-soja-blé ». Enfin, les céréaliers ont été rencontrés une nouvelle fois individuellement afin d'adapter les solutions proposées lors de l'atelier au contexte propre à chaque exploitation. La suite de la brochure présente les pistes de réflexion discutées par le groupe qui ont permis d'aboutir à la conception de rotations dont quelques unes sont présentées à la fin de la brochure.

Contexte de l'étude : La Drôme, soumise au climat méditerranéen, est l'un des départements des plus dynamique en AB et se place en tête du classement national pour son nombre de producteurs en AB et sa surface agricole utile de 19,8 % cultivée selon le mode de production AB d'après l'Agence bio en 2015. Les grandes cultures constituent notamment un enjeu majeur car elles représentent plus de 50 % des surfaces cultivées en AB avec plus de 6 500 ha certifiés AB en 2015.

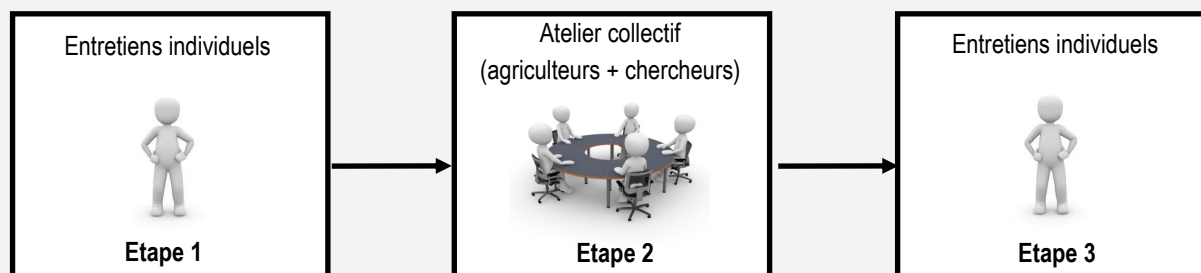


Schéma des principales étapes de la démarche

La disponibilité du matériel

Le SDSC limite considérablement le nombre d'interventions mécaniques mais il requiert un équipement spécifique dont la disponibilité et l'accessibilité pose problème en Europe.

Rouleau cranteur

Originaire d'Amérique du sud, le rouleau cranteur constitué de lames en acier fixées sur un rouleau reste encore peu répandu et peu accessible pour les agriculteurs en France. Les machinistes commencent cependant à développer une diversité de rouleaux type FACA. Mais contrairement aux rouleaux américains qui se basent majoritairement sur des lames hélicoïdales, en Europe ces outils sont davantage axés sur une disposition droite des lames pour faciliter leur construction. Ce type de montage présente des risques de vibration du sol qui peuvent être atténués par la fixation de lames alternées.



Rouleau cranteur construit en Rhône-Alpes dans le cadre d'essais en SDSC (ISARA-Lyon)

Conception du rouleau cranteur

En recherche, l'INRA a conçu un rouleau avec une petite distance entre les lames afin de blesser un maximum le couvert. Le rouleau cranteur intéresse aussi de plus en plus de producteurs qui entreprennent de le construire eux-mêmes. Ainsi, une diversité de rouleaux a été conçue par des agriculteurs et ces outils sont discutés via des forums ou des associations (agricool, l'atelier paysan etc.). Cependant ces outils ont souvent été fabriqués avec des objectifs différents de ceux du SDSC et visent la destruction d'un couvert gelé ou le roulage de résidus de culture. Au contraire, en Amérique du Nord les rouleaux cranteurs qui ont été adaptés spécifiquement pour le SDSC ont un objectif de gestion des adventices : (1) rouler le couvert juste avant le semis de la culture et (2) blesser le couvert sans le couper. Une réflexion est donc à mener autour de l'inclinaison des lames fixées sur le rouleau et de

l'espacement entre celles-ci. En particulier, cette distance doit permettre de blesser toutes les plantes mais elle ne doit pas être trop réduite au risque de rencontrer des difficultés de bourrages de terre en conditions humides ou de coincer des cailloux et ainsi limiter la performance du rouleau.

Enfin, la possibilité d'un attelage du rouleau à l'avant du tracteur afin de semer simultanément la culture comme expérimentée en Amérique du Nord (Cf. Partie 1 de la brochure) constitue une solution pertinente pour limiter les perturbations du sol au printemps et faciliter le semis. Cette solution requiert cependant une largeur de rouleau similaire à celle du semoir et l'utilisation d'un matériel robuste face à l'importante charge recherchée en SDSC pour améliorer l'efficacité de ces opérations.

Semoirs SD

Le coût des semoirs SD est un frein important pour les producteurs. De plus, il n'est pas toujours évident d'anticiper la performance de ces outils face à la biomasse présente sur le sol en fonction du semoir considéré (MONOSEM®, JOHN DEERE®, SKY EASY DRILL® etc.). Les semoirs à disques sont en général les plus performants car ils limitent les risques de bourrage et sont plus lourds. Des démonstrations de machines sont parfois organisées (ex: Journées Tech&Bio, visites d'essais etc.) mais ces essais sont souvent réalisés dans des conditions présentant une faible quantité de résidus à la surface du sol ce qui diffère avec la situation recherchée en SD sous mulch. Lors du semis à travers une biomasse dense, le poids sur les éléments semeurs est primordial pour assurer le semis de la graine à 2-3 cm de profondeur. Enfin, des ajustements techniques peuvent être réalisés au niveau des semoirs pour améliorer leur performance et les adapter au contexte (chasses débris, poids etc.).



Semis de maïs sous couvert roulé en Rhône-Alpes (ISARA-Lyon)

La disponibilité des espèces et des variétés des couverts végétaux en AB

Le choix du type de couvert

Le choix du couvert reste une étape clé mais délicate au vu des faibles références sur le sujet en France. Les choix des espèces et des variétés doivent se faire sur la base de critères propres au SDSC : (1) la hauteur souhaitée, (2) le potentiel de matière sèche, (3) le ratio carbone/azote (C/N), (4) la précocité de la maturité et (5) la culture principale. Afin de faciliter la mise en place de la technique, il semble pertinent d'utiliser une ou deux espèces maximum dans le couvert lors des premières années d'expérimentation.

Le seigle est une espèce qui semble pertinente en France. Le développement de nouvelles variétés de seigle pourrait répondre aux objectifs visés comme la variété OVID qui donne de bons résultats de biomasse. De même, sa flexibilité au niveau de la date de semis et sa maturité précoce en font une espèce intéressante pour le SD.

Toutefois, peu d'espèces ont été testées (seigle, luzerne, avoine) et celles souvent utilisées pour un SD sous couvert vivant comme le trèfle n'apparaissent pas pertinentes en SD sous mulch. En effet, celles-ci sont difficilement maîtrisables par roulage et se dégradent vite au cours de la saison. Des intérêts se portent plutôt vers la féverole et le pois d'hiver qui conduiraient à des biomasses plus importantes et seraient détruites par un roulage. Cependant, ces légumineuses sont à combiner avec une graminée afin d'augmenter le ratio C/N

du couvert et ainsi la maîtrise des adventices. Le choix des espèces est à adapter à chaque contexte pédoclimatique. Dans la Drôme, des agriculteurs souhaitent par exemple mener des essais avec des couverts de seigle/triticales ou de phacélie/seigle couplé à un SD de soja.



Mélange de phacélie et d'avoine

Le coût des semences

Le coût des semences de couverts en AB peut être important mais la production des semences de ferme peut permettre de limiter ces charges. En particulier, l'investissement réalisé sur le couvert végétal peut paraître conséquent en fonction des espèces et du type de stratégie envisagé (augmentation des densités de semis, achat des semences, apport organique, etc.). Cependant, le choix et la réussite du couvert sont des étapes clés pour la maîtrise de la technique et devraient permettre d'apporter davantage de bénéfices contribuant à la durabilité du système de production (moins d'interventions, moins de carburant, plus de matière organique, etc.).

Témoignage d'agriculteurs

Pierre D. est céréalier dans la Drôme. Il s'intéresse à la technique du SD depuis 10 ans lorsqu'il a commencé à intégrer dans son système des couverts végétaux. Ce producteur s'est installé dans les années 1980 et cultive aujourd'hui plus de 96 ha en grandes cultures biologiques (blé, colza, tournesol, soja, maïs). L'ensemble de son exploitation est en AB depuis 2011 et les sols de l'exploitation sont principalement sableux pour 80% des surfaces ou argilo-sableux.

Pour Pierre D., qui souhaiterait mettre en place des essais, l'intégration du SDSC dans son système lui permettrait de :

« passer moins de temps pour les interventions au printemps car on n'a plus besoin de désherbage mécanique (binage etc.) et économiser sur le matériel. En plus, dans 2 ans je prévois de diversifier mon système avec une production d'asperges donc ce serait bien que j'arrive à me dégager un peu de temps sur les grandes cultures».

Mais l'agriculteur recherche surtout la protection de ses sols face aux problèmes qu'il rencontre :

« J'aimerais le mettre en place sur une parcelle bien précise, c'est une parcelle qui est dans un vallon et souvent soumise à la dégradation du sol par érosion donc mon objectif est qu'elle soit toujours couverte pour éviter des grosses ravines de 1m de profond. J'ai implanté des bandes enherbées mais ce n'est pas suffisant. »

Cependant, le matériel spécifique nécessaire à la mise en place la technique (semoir, rouleau cranteur) est la principale raison qui explique que l'agriculteur n'ait pas encore testé l'innovation.

« Mis à part le risque de salissement des parcelles qui peut être géré en mettant en place une rotation correcte, en système irrigué, je ne vois pas les risques que cela peut entraîner, au contraire, je pense que cela peut être que du positif ».



Parcelle soumise aux aléas climatiques sur laquelle Pierre D. envisage de tester le SDSC

Témoignage d'agriculteurs

Claude S. est céréalier depuis 1990 dans la Drôme. En 1991, il s'oriente vers un mode de production AB et décide d'arrêter le labour en 2004 pour limiter la consommation énergétique et augmenter la teneur en MO des sols épuisés par l'ancienne activité de l'exploitation en arboriculture. Le type de sol est très variable avec des zones argileuses et d'autres plus sableuses.

Claude S. s'intéresse au semis sous mulch pour améliorer la fertilité de ses sols et gérer les adventices en limitant la consommation de carburant. En particulier, il souhaite mobiliser les bénéfices que peuvent apporter les couverts végétaux (favoriser la vie biologique du sol, augmenter la teneur en matière organique des sols, améliorer la structure du sol, etc.) afin d'orienter son système de production dans une démarche d'amélioration continue.

« Je pense que c'est un idéal, mais il faut étudier le bon équilibre car d'un côté le SD permet de conserver la MO mais de l'autre le travail du sol réchauffe le sol avant le semis de la culture. Mais c'est peut-être comme dans le cas de la prairie, l'absence de perturbation donne les meilleurs sols.»

Cependant, pour cet agriculteur, les investissements sont trop importants pour acquérir le matériel nécessaire à la mise en œuvre du semis direct. De plus, il émet quelques inquiétudes :

« J'ai peur des problèmes de mycotoxines pour le blé avec la présence du couvert et je ne suis pas sûr que les variétés par exemple de blé soient aujourd'hui adaptées à cette technique.[...]. Pour moi en SDSC, il faut que les parcelles soient autonomes, qu'on intervienne le moins possible, c'est le but. [...]. Mais je n'ai jamais vu d'essai complet, il manque beaucoup de connaissances.»

C'est pourquoi, Claude S. met en place cette année un essai en partenariat avec l'ISARA-Lyon pour produire des références dans son contexte pédoclimatique et trouver des solutions d'adaptation du SDSC cohérentes avec ses objectifs.



Semis d'un couvert de seigle en septembre pour un SD de soja

La gestion du couvert végétal

• Le potentiel de biomasse

Une forte quantité de matière sèche à la surface du sol est essentielle pour gérer les adventices. Toutefois, la capacité des couverts à produire une biomasse importante (jusqu'à plus de 9 000 kg/ha avec un couvert de seigle en Amérique du Nord dans des régions à forte pluviométrie annuelle) semble plus hypothétique en France. Dans le cas de la Drôme certains agriculteurs préfèrent miser sur des stratégies d'irrigation et/ou de fertilisation du couvert pour assurer cette performance. D'autres leviers reposent sur le choix d'espèces et de variétés adaptées au contexte pédoclimatique ou l'augmentation de la densité de semis du couvert. Cette dernière solution permet de couvrir rapidement le sol en fin d'été et ainsi limiter les adventices. Davantage de références sont nécessaires en France pour déterminer la quantité de biomasse optimale permettant de contrôler les adventices sans affecter la culture.

• La dynamique de l'azote

Un compromis est à trouver entre la maîtrise des adventices et la disponibilité d'azote dans le sol pour être en phase avec les besoins de la culture. En effet, en SD sous mulch, la dynamique de l'azote est différente des pratiques

traditionnelles puisque les résidus du couvert sont laissés à la surface du sol ralentissant ainsi la minéralisation de la MO. Il est donc nécessaire d'identifier dans chaque contexte pédoclimatique le juste équilibre afin de produire une biomasse végétale du couvert suffisante pour maîtriser les adventices mais sans impacter la culture. Lors des premières années de mise en place du système, un apport organique supplémentaire sur la culture au printemps, est donc pertinent pour maintenir les rendements.



Couvert végétal à floraison

• La maîtrise du couvert

La destruction du couvert constitue un enjeu majeur pour la réussite de la technique et dépend à la fois du matériel utilisé (Cf. page 6), du type de couvert (Cf. page 7) et de la période du roulage. Des difficultés de destruction ont par exemple été relevées lors de deux essais menés par l'ISARA-Lyon dans l'Ain en 2005 et 2008 en raison d'une destruction trop précoce du couvert.



Couvert végétal de trèfle blanc

Les couverts végétaux de légumineuses tels que le trèfle blanc (Cf. photo ci-dessus) peuvent poser des problèmes de destruction par roulage du fait d'une maturité plus tardive et d'une faible sensibilité des tiges au passage du rouleau. De plus, la hauteur du couvert souvent inférieure à celle de céréales limite ainsi l'impact du rouleau sur les tiges.

• Les conditions climatiques

Dans la Drôme, les agriculteurs ont souligné l'influence du climat sur la dynamique des interactions entre le couvert, la culture et les adventices et donc la nécessité d'adapter les pratiques selon la performance du couvert au printemps et des conditions humides ou sèches (densités de semis, stratégies de fertilisation, d'irrigation, de travail du sol, etc.). Les perspectives de réchauffement climatique devraient à terme rendre le SDSC davantage pertinent au vu des bénéfices qu'il peut apporter pour conserver l'humidité du sol. En agriculture conventionnelle, des chercheurs européens observent de meilleurs résultats dans les régions à plus faibles pluviométries. En effet, un contexte particulièrement humide implique probablement des conditions plus propices aux repousses du couvert et au développement des adventices ainsi susceptibles d'affecter le rendement de la culture. C'est pourquoi, l'optimisation du matériel et la réalisation du roulage au bon stade de maturité du couvert (50% de la floraison pour des graminées et fin de la floraison pour des légumineuses) sont essentiels pour limiter les effets néfastes des aléas climatiques.



Semis direct de soja sous couvert roulé dans l'Ain

Le semis de la culture

Comme vu précédemment, le matériel est déterminant sur la qualité de l'implantation de la culture principale (contact graine-sol, fermeture du sillon etc.). D'autres leviers peuvent aussi être étudiés et adaptés au contexte tels que l'augmentation des densités de semis, l'irrigation, la réduction de l'inter rang, le choix de variétés précoces ou encore un apport organique. Cependant, ces solutions sont à adapter à chaque contexte afin de ne pas affecter la culture. En effet, dans le cas par exemple, d'un SD de soja avec un interrang étroit et/ou des densités de semis plus élevées que la recommandation régionale, les agriculteurs drômois présents lors de l'atelier ont souligné les risques potentiels de développement de maladies (ex: sclérotinia) et de ravageurs sous l'effet du micro-climat créé sous le couvert. Certains de ces céréaliers drômois pensent que le risque de proliférations des limaces est moindre dans les sols sableux qui ne constituent pas un environnement particulièrement favorable à leur développement (moins d'habitats, moins d'humidité).



Limace grise (*Deroceras reticulatum*) - ces ravageurs des cultures peuvent se développer dans des milieux humides comme sous le couvert présent en SDSC

Pour en savoir plus sur la période de destruction du couvert par roulage :

Vincent-Caboud L., Peigné J. Casagrande M., 2017. Semis direct de cultures de printemps sous couvert végétal roulé en agriculture biologique. Partie 1: Les apports de la recherche Nord-américaine. Edition ISARA-Lyon/ITAB.

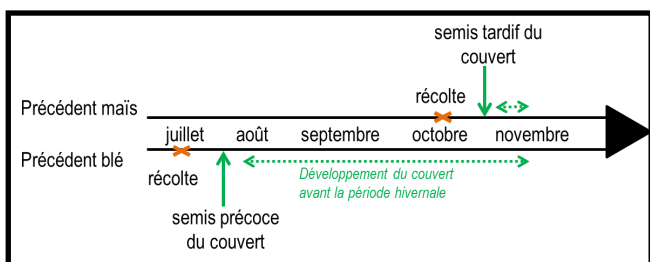


La construction de nouvelles rotations culturales

Les couverts végétaux

Le couvert associé au SD est essentiel pour gérer les adventices. Ainsi, les coûts et le temps de travail investis sur la conduite du couvert sont indispensables pour la réussite de la technique et donc pour obtenir des bénéfices supplémentaires à l'échelle de la rotation tant au niveau du temps de travail, que de la consommation de carburant ou de la qualité des sols. L'objectif est de tendre vers un maximum de biomasse végétale à la surface du sol. L'allongement de la période de croissance des couverts en avançant la date de semis, permet à la fois d'optimiser la production de matière sèche, mais aussi de favoriser une maturité du couvert plus précoce au printemps pour éviter de décaler le semis de la culture.

Cette stratégie n'est pas toujours possible dans les rotations actuelles. Par exemple, dans le cas de la Drôme, le semis du soja derrière une culture de maïs ne permettra pas d'implanter le couvert avant octobre, lors de la récolte du maïs. Par contre, le SD d'une culture de printemps après un blé d'hiver récolté en juillet laisse la possibilité d'implanter le couvert d'automne dans de bonnes conditions en été. A cette période, le couvert couvrira rapidement le sol limitant ainsi l'émergence des adventices. Les rotations actuelles doivent donc être repensées pour créer un système cohérent permettant d'optimiser la biomasse du couvert, sa destruction et la gestion des adventices.



Repenser la succession culturale pour permettre un semis précoce du couvert

La gestion des adventices

La gestion des adventices reste une problématique majeure à l'échelle de la rotation rendant difficilement envisageable le SDSC de façon continue en AB. La combinaison de différentes stratégies est nécessaire pour rendre viable la technique. En France, les saisons sont plus longues qu'en Amérique du Nord où de bons résultats ont été obtenus, en

particulier avec des cultures de soja. La dynamique de développement des adventices n'est pas la même et implique des adaptations au contexte français. L'intégration d'un travail du sol superficiel avant les semis de couverts végétaux peut représenter un levier pertinent pour favoriser la performance des couverts, maîtriser les adventices présentes après la récolte de la culture précédente et gérer les résidus de cultures.

Le type de culture

Au vu des connaissances actuelles issues principalement d'Amérique du Nord, les protéagineux (soja, pois etc.) semés sous un couvert de graminées (seigle, triticale, etc.) sont les cultures les plus adaptées en AB. Le SD de cultures exigeantes en azote comme le maïs fait appel à des connaissances beaucoup plus complexes afin de maîtriser la dynamique de l'azote entre le couvert, la culture et les adventices. La mise en place de stratégies de fertilisation et d'irrigation de la culture peut aider à optimiser les résultats mais l'identification d'un couvert performant (via des expérimentations) dans un contexte pédoclimatique défini est indispensable. Dans le cas du maïs, ce couvert doit donc permettre de gérer les adventices jusqu'à la récolte mais en même temps d'assurer les besoins azotés de la culture. Ces objectifs apparaissent contradictoires et requièrent l'identification d'un compromis. Le développement de nouvelles variétés de cultures (ex: plus compétitive, floraison précoce etc.) peut donc constituer un levier d'amélioration pour optimiser la réussite du SDSC.



Soja semé sous couvert roulé dans l'Ain

Pour en savoir plus :

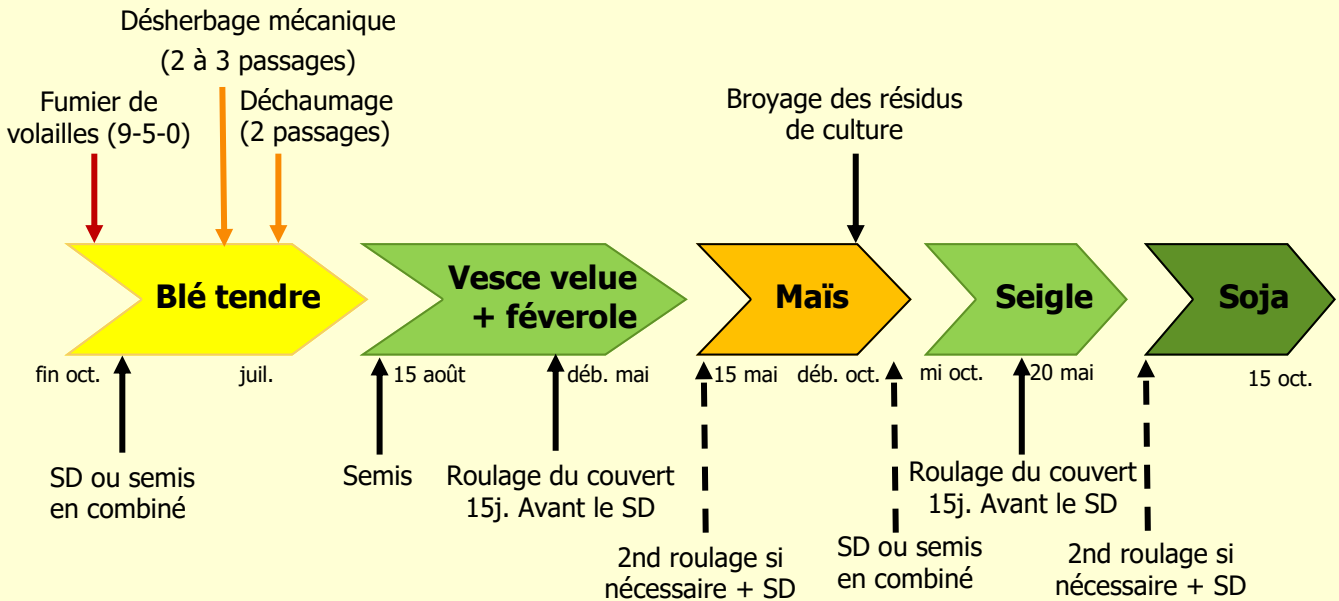
Vincent-Caboud L., Peigné J. Casagrande M., 2017. Semis direct de cultures de printemps sous couvert végétal roulé en agriculture biologique. Partie 1: Les apports de la recherche Nord-américaine. Edition ISARA-Lyon/ITAB.

Cadillon A. et al. (2012). Couvert végétal pendant l'interculture en AB: caractéristiques des espèces. ITAB. 73p. [Lien](#)

Cas d'étude

Exemples de successions culturales proposées par les agriculteurs du groupe de travail créé dans la Drôme

Rotation 1 :



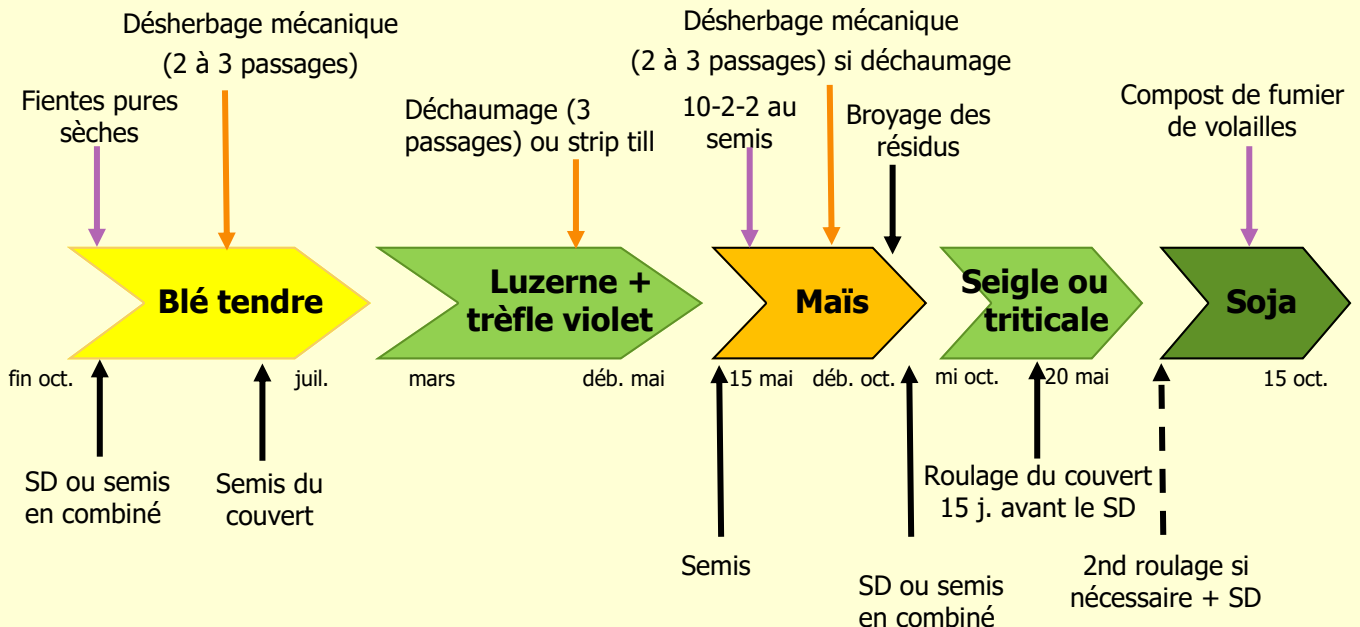
Construction de la rotation 1

Date de conversion en AB : 1991
SAU : 200 ha
OTEX : Grandes cultures, diversification légumes et plantes aromatiques
Rotations types actuelles : tournesol/blé/luzerne/blé et

Contexte de l'exploitation agricole

maïs/soja/blé/ (luzerne)
Irrigation : oui (2/3 irrigable et 1/3 irrigué)
Type de sol : sablo-argileux; pH 7,5; MO = 1,5
Contraintes spécifiques : un peu de battance et vigilance sur l'érosion

Rotation 2 :



Construction de la rotation 2

Date de conversion en AB : 2011
SAU : 96 ha
OTEX : Grandes cultures, diversification légumes
Rotations types actuelles : blé/tournesol/blé et maïs/maïs/soja/blé

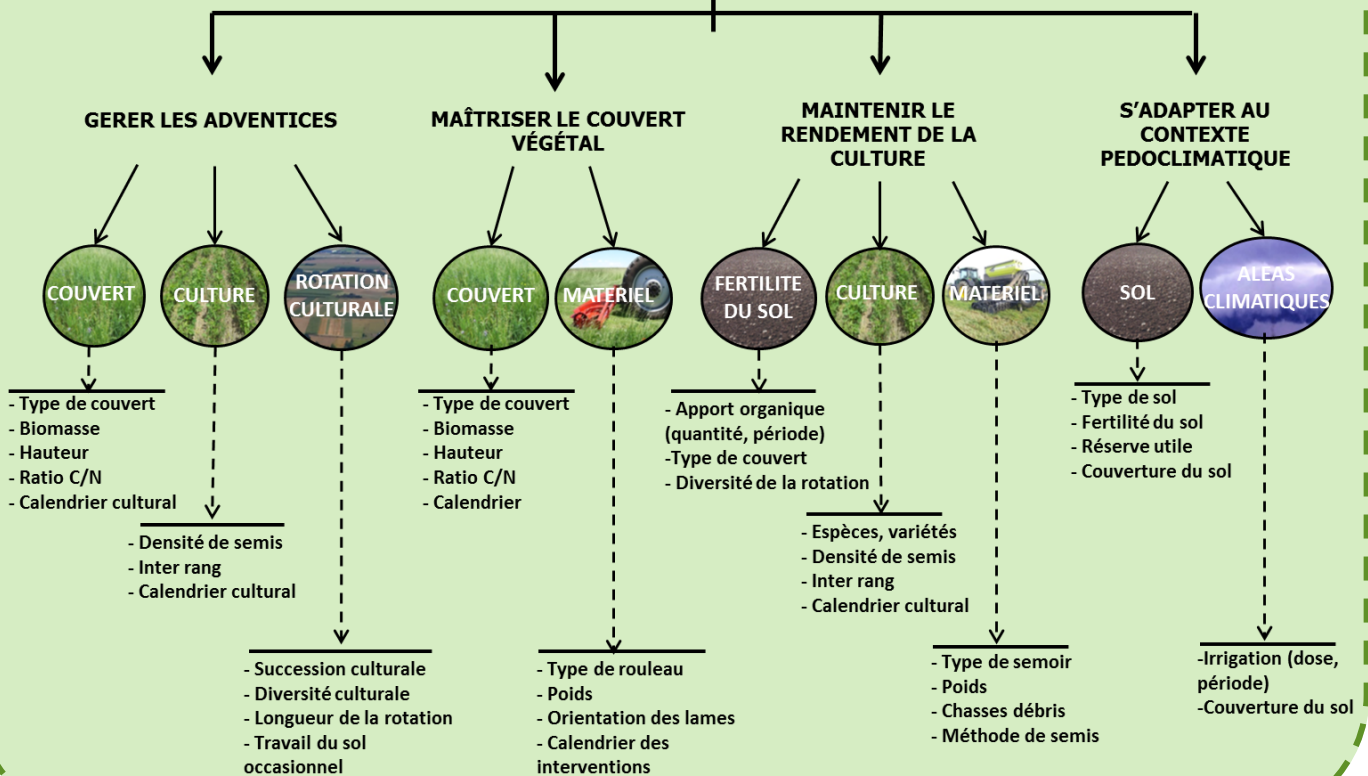
Contexte de l'exploitation agricole

Irrigation : oui
Type de sol : sableux; argilo-limoneux; pH neutre; MO = 0,8 à 1,5
Contraintes spécifiques : érosion, battances des sols, structures fragiles



A RETENIR

Réussir le semis direct sous mulch



POUR ALLER PLUS LOIN

- La réussite d'un semis direct sous couvert roulé nécessite quelques années d'essais pour identifier les bons ajustements dans le contexte de son exploitation (espèces, réglages du matériel, etc.). Pour évaluer la viabilité de ces systèmes, il faudrait être en mesure d'étudier l'impact sur la marge brute mais également de prendre en compte l'ensemble des bénéfices apportés à l'échelle de la rotation améliorant globalement les systèmes de production (qualité du sol, temps de travail, consommation de carburant etc.).

- Des études européennes en agriculture conventionnelle, montrent qu'un équilibre semble se créer dans le sol au bout de 3 ans de pratique de SD. L'apport de fertilisation réalisé initialement pour sécuriser le système pourrait ainsi être réduit ensuite progressivement grâce à l'enrichissement du sol en matière organique. Ces observations seraient à vérifier en agriculture biologique avec la mise en place d'essais sur un plus long terme.

QUELQUES REFERENCES

LABREUCHE, J. ; LAURENT F., ROGER-ESTRADE J. 2014. Faut-il travailler le sol ?, Edition QUAE, Co-éditeur Arvalis, Collection Savoir faire, 192 p.

MOYER Jeff. Organic no-till farming. Advancing no-till agriculture. Crops, soil, equipment. . Acres U.S.A, Austin, Texas : Copyright, 2011, 204 p. . ISBN 978-1-60173-017-6.

PEIGNÉ J., LEFEVRE V., VIAN J. F., FLEURY Ph. Conservation Agriculture in Organic Farming: Experiences, Challenges and Opportunities in Europe. In : Conservation Agriculture. ISBN 978-3-319-11619-8.

SOANE B.D., BALL B.C., ARVIDSSON J., BASCH G., MORENO F., ROGER-ESTRADE J. No-till in northern, western and southwestern Europe: A review of problems and opportunities for crop production and the environment. Soil and Tillage Research, [en ligne]. 2012, Vol. 118, pp. 66-87. Disponible sur : 10.1016/j.still.2011.10.015. ISSN 01671987.

SOLAGRO, "Synthèse technique: Semis-direct sur couverture végétale (SDSV)." [Online]. Available: http://www.osez-agroecologie.org/images/imagesCK/files/syntheses/f451_synthese-technique-semis-direct-sous-couverture-vegetale.pdf.

