



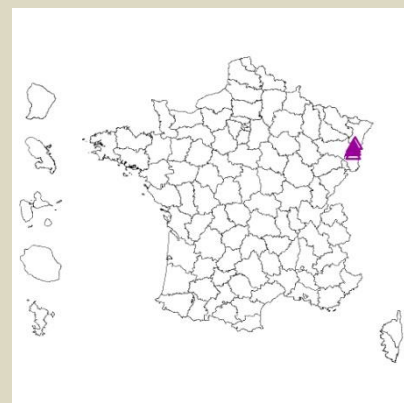
Projet : EcoViti Alsace - Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

Site : INRA - Wintzenheim

Localisation : 68920 WINTZENHEIM
(48.071564, 7.278184)

Système DEPHY : WIN-AB

Contact : Lionel LEY (lionel.ley@inra.fr)



Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

WIN-AB - Un système AB

limitant l'utilisation du cuivre et optimisant le travail du sol

Site : INRA Colmar

Durée de l'essai : 2014-2018

Conduite : Agriculture Biologique

Type de production : AOC Alsace Blanc (pinot blanc)

Dispositif expérimental : le système est répété sur 3 blocs (au total : 30 ares), au sein d'une plateforme expérimentant 4 systèmes culturaux. Le bloc 1 est instrumenté pour réaliser un suivi de la qualité des eaux de percolation et de ruissellement.

Système de référence : le système de référence est le système de conduite du reste de l'exploitation viticole.

Type de sol : sablo-limoneux sur arène granitique colluvionnaire et dépôts loessiques

Origine du système

Ce système est l'un des 4 systèmes de notre Plateforme d'Evaluation des Performances de Systèmes Viticoles Innovants (PEPSVI) du site de Wintzenheim. Ces 4 systèmes sont conduits des façons suivantes : Agriculture Biologique, Production intégrée, Résistance variétale (2 systèmes). Le dispositif a été implanté en 2014. L'un des blocs de la plateforme a été instrumenté pour effectuer un suivi de la qualité des eaux de percolation et de ruissellement.

Ce système WIN-AB a pour objectif d'élaborer des **stratégies de réduction du cuivre** appuyées sur des **produits de substitution** et l'utilisation d'**outils d'aide à la décision**. Il s'intègre par ailleurs dans un projet visant à l'optimisation du **désherbage mécanique**. Le site a surtout permis dans ses premières années de traiter la problématique de l'entretien du sol de jeunes plantations.

Objectif de réduction d'IFT

60 %

Par rapport à la référence régionale
Alsace 2013

Mots clés

Agriculture Biologique -
Prophylaxie - Paillage -
Biocontrôle - Outils d'aide à la
décision - Travail du sol

Stratégie globale

Efficience ★★★★★
Substitution ★★★★★
Reconception ★★★★★

Efficience : Amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : Remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : La cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



Le mot du pilote de l'expérimentation

« Notre collaboration au réseau DEPHY a été riche en enseignements tant au niveau du partage de connaissances et d'expériences, que des possibilités qu'offre l'approche d'une expérimentation système. Cette approche globale nécessite la mutualisation de nombreuses compétences, ce qui est bénéfique à la fois aux capacités d'innovation et à l'analyse des résultats des essais. » L. LEY

Caractéristiques du système

Cépage	Porte-greffes	Densité	Mode de conduite	Hauteur palissage	Système irrigation	Année implantation vigne
Pinot blanc 54	SO4	4850 ceps/ha	AB	2 m	Non	2014

Entretien du sol :

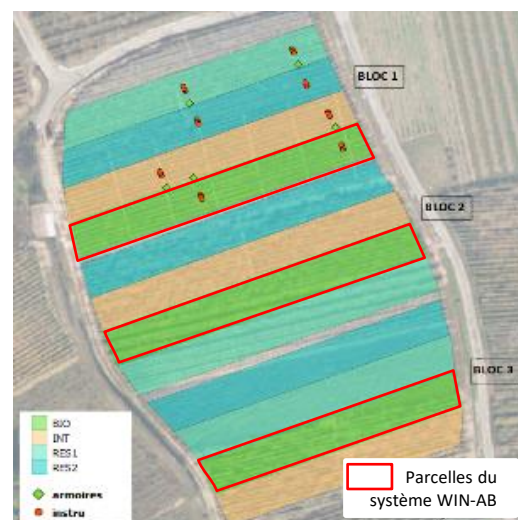
Phase d'implantation (2014-2016) : les 2 inter-rangs sont travaillés et le cavaillon est paillé avec des plaquettes forestières. A partir de 2014 et jusqu'en 2016, le **cavaillon a été paillé** avec des plaquettes forestières, afin de limiter la pousse des adventices sans travailler le sol, de limiter l'évaporation du sol et d'apporter de la matière organique.

Phase de production (2017) : l'un des inter-rangs est constitué d'un **enherbement de graminées** pour faciliter le passage du tracteur. L'autre est semé avec du trèfle souterrain. L'**enherbement spontané** qui lui succède est maîtrisé par des tontes.

Infrastructures agro-écologiques : l'enherbement des inter-rangs et le paillage végétal participent à constituer un **réservoir de biodiversité** (attraction de pollinisateurs et auxiliaires, micro-organismes du sol) fournissant potentiellement certains **services écosystémiques**.

Météorologie	Type de sol
Climat semi-continental tempéré	Sablo-limoneux sur arène granitique
Exposition de la parcelle : Nord-Est	colluvionnaire et dépôts loessiques
Précipitations annuelles (moyenne 2014-15) : 636 mm	MO=1,7% ; C/N=11,8 CEC(metson)=61cmol/kg
ETPP annuel (moyenne 2014-15) : 525 mm	Calc.actif=0% ; pHeau=7,1

Caractéristiques du site de Wintzenheim



Dispositif PEPSVI, en blocs de Wintzenheim - crédit photo : INRA

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement Rendement assez élevé (70-80 hL/ha) afin de maintenir un prix attractif	Maîtrise des maladies - Limiter les dégâts de mildiou et pourriture acide - Eviter l'installation de l'oïdium et l'apparition précoce de botrytis	IFT - Réduire de 60 % l'IFT global, supprimer les pesticides - Favoriser le biocontrôle	Coûts de production Coût de production modéré afin de maintenir un prix attractif
Qualité Vin blanc sec de bonne qualité pour un marché de niche (valorisation auprès d'un public averti, sensible aux questions environnementales)	Maîtrise des adventices Pas de concurrence excessive (cf. rendements)	Toxicité des produits - Réduire au maximum l'usage du cuivre - Limiter l'utilisation du soufre	Temps de travail - Limiter les temps de travaux liés à l'entretien du sol - Limiter le nombre de traitements phytosanitaires en traitant au bon moment
	Maîtrise des ravageurs Limiter les perforations sur grappes		

Commentaire : Sur le même site, la diversité des autres systèmes cultureux (en blocs avec répétitions) devrait permettre de tirer de nombreux enseignements. En effet, concernant l'entretien du sol, pour le même cépage conduit en production intégrée dans le système PI et pour un système intégrant une variété résistante (RES1) l'entretien du sol diffère, notamment par les modalités de désherbage (un passage herbicide toléré sur le cavaillon).

Résultats sur les campagnes de 2013 à 2017

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs initialement fixés.

vert = résultat satisfaisant, orange = résultat moyennement satisfaisant, rouge = résultat insatisfaisant

> Maîtrise des bioagresseurs

Le système WIN-AB, implanté en 2014, a permis de tirer des enseignements intéressants sur les modalités d'entretien du sol. Le **bilan de la lutte contre les adventices est satisfaisant**. Le paillage réalisé, bien que traversé par certaines vivaces, a en effet permis une meilleure implantation des jeunes vignes et donc une mise à fruit plus rapide, faisant gagner quasiment une année de production.

La stratégie de phyto-protection, dont les résultats sont présentés à partir de 2016, vise à **diminuer les doses de cuivre et de soufre en les associant à des produits d'origine naturelle** : purins de prêle et d'ortie, huiles essentielles d'agrumes, stimulateur des défenses naturelles, bicarbonate de potassium et divers produits de lutte contre le botrytis.

De plus, le **raisonnement des doses et du positionnement des traitements** s'appuient sur divers **outils d'aide à la décision**, qui seront formalisés et adaptés à la conduite en agriculture biologique en s'appuyant sur Optidose, le Processus Opérationnel de Décision (POD) Mildium® et des modèles de prévision des maladies.

Globalement, suite aux 2 premières années de suivi, la protection a été satisfaisante, malgré la pression significative concernant le mildiou en 2016 (notations récolte présentées ici) :

Année	Dose Cu métal (kg/ha)	Dose soufre (kg/ha)	Intensité oïdium (%)	Intensité mildiou feuilles (%)	Intensité mildiou grappes (%)	Intensité pourriture grise (%)
2016	1,9	28	0 %	2,8 %	0 %	Non récolté
2017	1,1	18	0 %	1,5 %	0 %	2,5 %
2018	0,6	11	0 %	0,7 %	3,5 %	0,8 %

A noter : les attaques des différentes maladies ont été équivalentes sur le système WIN-PI adjacent, sauf en 2017, où l'intensité globale de mildiou sur feuilles a atteint 18 % sur AB (sans dégâts sur grappes) et en 2018, où l'intensité de mildiou sur grappe a atteint 3,5% sur AB (contre 0,06% sur la référence). En 2018, l'attaque découle d'une impasse de traitement le 03/07 (oubli adjonction 0,15 kg de cuivre métal), qui est riche en enseignement : même avec un programme plus sécurisé jusque fin floraison pour ce système intégré, le **positionnement du cuivre, même à une dose très réduite et lors d'un seul traitement, peut être primordial**. Les dégâts sur grappes en 2018 s'expliquent par la faible rémanence des produits et une systémie incomplète sur grappes.

Concernant les ravageurs, la **confusion sexuelle a permis la maîtrise des populations de tordeuses** en 2017 et 2018 et on n'observe que très peu de cochenilles.

> Performances

	2016		2017		2018		Moyenne des 3 années	
IFT total (10,9)	6.2	-43%	7.3	-33%	11.7	+7%	8.4	-23%
IFT insecticide (0,7)	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%
IFT fongicide (9,8)	6.2	-37%	7.3	-26%	11.7	+19%	8.4	-14%
IFT herbicide (0,3)	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%
IFT Biocontrôle (2,2)	4.5	+104%	6.6	+199%	11.4	+417%	7.5	+240%

Légende : Pour chaque année, la valeur située à gauche correspond à la valeur de l'indicateur, le % à droite correspond à l'évolution par rapport à la référence, qui est l'IFT régional Alsace 2013 (*).

Le système a permis **en moyenne de réduire l'IFT total de 23 % (et l'IFT total hors biocontrôle de 90%)** tout en conservant une bonne qualité sanitaire et des **rendements corrects** en 2017 et 2018 (respectivement: 10T/ha et 21T/ha, soit -38% et +244% par rapport à la référence du site) . **Les objectifs qualitatifs ont été atteints**, même si l'objectif de réduction de l'IFT global de 60 % n'est pas atteint. Il faut cependant noter que **la part du biocontrôle représente 90 % de l'IFT moyen total** et que l'IFT pour le mildiou ne représente que 39 % de l'IFT moyen total, **avec une dose de cuivre métal annuelle moyenne de 1,2 kg/ha seulement**. La principale limite des stratégies de biocontrôle réside dans la faible persistance d'action des produits employés et, le cas échéant de l'apparente faible systémie dans les grappes.

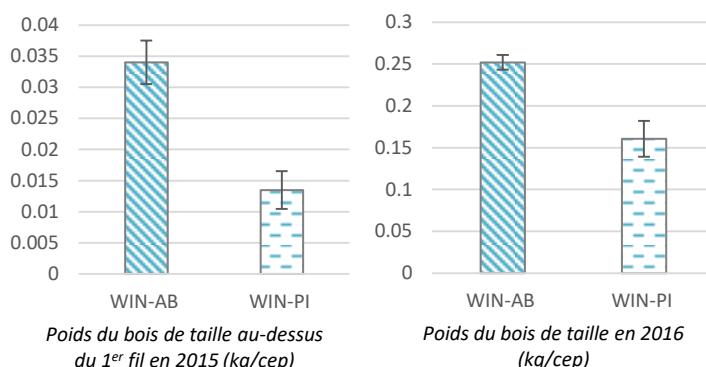


Zoom sur le paillage de plaquettes forestières

Afin d'assurer l'implantation du jeune plantier, en l'absence d'herbicides et afin d'éviter le travail du cavaillon délicat sur jeunes vignes, des **plaquettes forestières ont été épandues sur le cavaillon** en 2014 à la dose de 380 m³/ha.



Epannage latéral des plaquettes en 2014 - crédit photo : INRA.



Parcelle WIN-AB après épannage en 2014- crédit photo : INRA

Cette technique a permis une assez bonne couverture du sol vis à vis des adventices, sauf pour les vivaces (liserons, chardons, rumex). Le paillage a été perturbé partiellement par les sangliers et est relativement coûteux. Malgré cela, il a permis un meilleur développement des jeunes vignes (production de biomasse sur 2 ans : +100 % par rapport au témoin WIN-PI non paillé) et donc une mise à fruit plus rapide (rendements 2017 : 2,1 kg/cep pour WIN-AB contre 0,6 kg/cep pour WIN-PI). Le coût des plaquettes est d'environ 2400€/ha/an sur 3 ans, déduction faite du coût de la matière organique.

Transfert en exploitations agricoles

La conduite du vignoble en AB, lors des années à fortes pressions se heurte à la limitation des produits de phyto-protection utilisables. Dans notre essai, en 2016 et 2017, nous avons constaté que **l'utilisation du cuivre métal à une dose annuelle de 1,2 kg/ha en moyenne, associé avec les produits testés** (purins, huiles essentielles d'agrumes) **permettait de maîtriser l'oïdium**. Cependant, le **positionnement des traitements et les modalités d'association restent délicats**, il est donc important de fournir aux viticulteurs les outils d'aide à la décision appropriés. Notamment, dans cette situation, la protection des grappes contre le mildiou est insuffisante en cas de forte pression. D'autre part, ces produits sont coûteux en comparaison du cuivre et du soufre (surcoût annuel d'environ 350 €/ha).

La technique du paillage sur notre essai, quoique coûteuse et perturbée par les sangliers, **semble intéressante pour l'implantation d'une jeune vigne**, ceci pour un sol qui possède un bon potentiel de minéralisation de l'azote et qui nécessite un apport de carbone organique.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

Dans le système testé, le **choix et le positionnement des produits doit se baser davantage sur un outil d'aide à la décision** adapté à cette stratégie d'association. Cet OAD doit d'une part comme pour tout OAD, évaluer le risque climatique. D'autre part, il doit s'alimenter d'une connaissance approfondie du mode d'action des produits utilisés, émanant notamment d'essais factoriels et aussi, de l'évaluation de la vigueur de la vigne.

Enfin, l'homologation de produits stimulateurs des défenses naturelles, protégés du lessivage et plus rémanents, même à efficacité partielle, pourrait ajouter un volant de manœuvre dans ce genre de stratégie. Dans ces conditions, on **peut probablement envisager de diminuer encore les doses de cuivre métal (1 à 1,5 kg/ha) et limiter davantage l'utilisation du soufre**.

Pour en savoir **+**, consultez les fiches **PROJET** et les fiches **SITE**

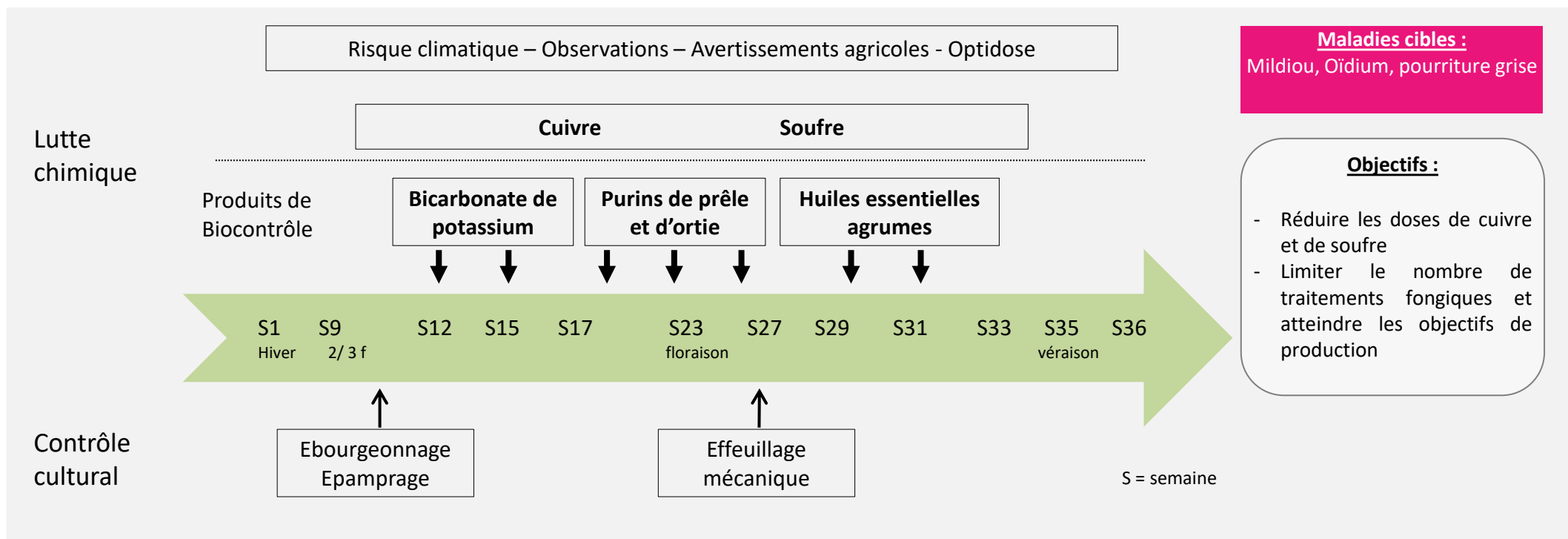
Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Document réalisé par **Lionel LEY**, SEAV INRA de Colmar



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT





Leviers

Principes d'action

Enseignements

Biocontrôle et OAD

Associer au cuivre et au soufre des produits de biocontrôle afin de diminuer les doses.
Moduler les doses et positionner les traitements grâce aux modèles Optidose et Potentiel Système (2018 uniquement).
Le choix et le positionnement des produits résident sur l'efficacité connue, sur les préconisations du fabricant et sur la multiplicité de leurs actions.

Diminution forte des doses du cuivre et contrôle du mildiou possible.
Nécessité d'OAD pour le contrôle de l'oïdium et la diminution des doses de soufre.
Protection des grappes contre le mildiou insuffisante en cas de forte pression du fait de la faible persistance et/ou systémie des produits employés.

Contrôle cultural

Gestion de la vigueur et aération de la végétation.

Atténue la prolifération de la pourriture grise et de l'oïdium.



Effeuilleuse viticole
©INRA Colmar



Biocontrôle

Confusion sexuelle

Ravageurs cibles :
Tordeuses, Cochenilles,
Acaris

Objectifs :

- Proscrire l'utilisation d'insecticides
- Limiter les perforations sur grappes sources de foyers de botrytis
- Favoriser la régulation naturelle des populations de ravageurs
- Prévenir les pullulations de cochenilles vectrices de viroses

Lutte biologique

S1
Hiver

S9
2/3 f

S12

S15

S17

S23
floraison

S27

S29

S31

S33

S35
véraison

S36

Limiter l'application de soufre,
proscrire le mancozèbe

Proscrire les insecticides
et acaricides

Réservoirs de
biodiversité

Levers

Principes d'action

Enseignements

Confusion sexuelle

Pose au vignoble de diffuseurs de phéromones de synthèse qui perturbent l'accouplement des tordeuses (500 diffuseurs/ha).

Contrôle des populations de tordeuses si la confusion est mise en place sur une zone géographique assez large.

Lutte biologique

Limitation stricte des matières actives écotoxiques. Création de réservoirs de biodiversité (matière organique, inter-rangs enherbés).

Maîtrise des populations de cochenilles et d'acariens phytophages. Augmentation de la diversité microbienne du sol.



Système AB de Wintzenheim
©INRA Colmar



Cavaillon

Paillage de plaquettes forestières (plantier)
Désherbage mécanique ensuite

1 9 12 15 17 23 27 29 31 33 35 36
Hiver 2/3 f floraison véraison

1 inter-rang /2 :
inter-rang semé

Couverture par le trèfle souterrain

Entretien de l'enherbement
spontané par des tontes

Inter-rangs

1 inter-rang /2 :
Enherbement
Naturel Maîtrisé
Permanent

Entretien de l'ENMP par des tontes

Adventices cibles :

Graminées (sétaires, ray-grass...),
rumex, chardons...

Objectifs :

- Eviter une concurrence hydro-azotée excessive, principalement sur le cavaillon
- Fixation d'N par des Fabacées
- Entretien du stock de matière organique
- Favoriser les réservoirs de biodiversité (sol, inter-rangs)
- Faciliter le passage du tracteur sur un inter-rang

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Enherbement Naturel Maîtrisé Permanent (ENMP)	Améliore l'état sanitaire par réduction de la vigueur Améliore la structure des sols (meilleure portance, augmentation de l'activité biologique des sols....).	Pour éviter toute concurrence hydro-azotée trop importante il est nécessaire de bien gérer l'entretien par fauchage. A partir de la mi-mai, une tonte est déclenchée pour une hauteur d'herbe>15cm.
Enherbement mixte	Semis de trèfle souterrain assurant une couverture hivernale et printanière fixant l'azote. Cette espèce, qui se réimplante naturellement en automne, est remplacée en été par une flore spontanée maîtrisée.	Bonne implantation et re-semis du trèfle souterrain. Résistance au gel assez bonne. Complément azoté potentiellement intéressant.
Paillage du cavaillon	Paillage avec des plaquettes forestières (feuillus) à la dose de 380m ³ /ha. Pas de travail du sol. Limitation des adventices et de l'évaporation du sol. Favorise la diversité microbienne, apport de matière organique.	Globalement couverture intéressante durant 2 ans. Installation de vivaces (chardons, rumex). Perturbation partielle par les sangliers. Gain de production de biomasse et avancée de la mise à fruit par rapport à une modalité non paillée (méca.+chim.)


Système AB paillé
©INRA Colmar