



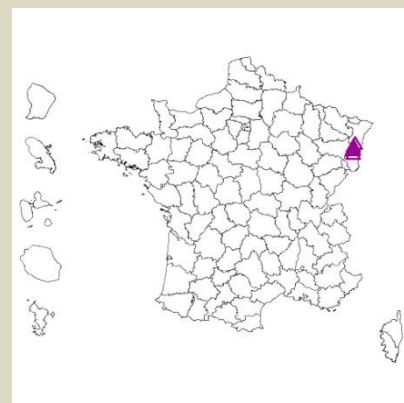
Projet : EcoViti Alsace - Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

Site : INRA - Ribeauvillé

Localisation : 68150 RIBEAUVILLE
(48.195303, 7.327552)

Système DEPHY : Ribeauvillé-AB

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



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

RIB-AB - Un système AB

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

Site : INRA Colmar - Ribeauvillé

Durée de l'essai : 2014-2018

Conduite : Agriculture Biologique

Type de production : Alsace Grand Cru

Dispositif expérimental : Parcelle de riesling / 161-49 de 18 ares plantée en 1997 dans l'AOC Alsace grand Cru Osterberg. Parcelle initiale divisée en deux systèmes, l'autre étant en production intégrée.

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

Type de sol : Limono-argileux sur marne calcaire, assez sensible au tassement et à l'érosion.

Origine du système

Le dispositif a été associé à DEPHY EXPE en 2013, mais dès 2009, la parcelle initiale avait été divisée en deux parties, l'une étant conduite selon le cahier des charges AB. Le choix de ce site a été réalisé sur différents critères, notamment celui de disposer pour l'étude de différents cadres d'objectifs et de contraintes (SOC), ici un **vin de terroir de haute qualité** et valeur ajoutée.

Pour ce système, deux objectifs principaux sont poursuivis. Le premier concerne la **réduction de l'utilisation du cuivre** par la substitution partielle de cette matière active par divers **produits alternatifs**. Le second consiste à **limiter le travail du sol**, afin notamment de préserver ce sol sensible à l'érosion et au tassement, en appliquant des **stratégies de couverture du sol**.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport à la référence régionale
Alsace 2013

Mots clés

Agriculture Biologique - Prophylaxie
- Paillage - Biocontrôle - Produits
d'origine naturelle

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
Riesling 49	161-49	4460 ceps/ha	AB	2 m	Non	1997

Entretien du sol : l'un des **inter-rangs est enherbé de graminées** pour faciliter le passage du tracteur. L'autre inter-rang est semé chaque année avec un **mélange vesce-avoine**. Ce dernier est roulé avec un Rolofaca® dès que les conditions deviennent séchantes, constituant ainsi un **mulch** sur le sol. De 2014 à 2016, le cavaillon a été **paillé** avec des plaquettes forestières afin de limiter la pousse des adventices, de limiter l'évaporation du sol et d'apporter de la matière organique, sans travailler le sol.

Infrastructures agro-écologiques : l'implantation de vesce sur l'un 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**.



Inter-rang semé de vesce et d'avoine, cavaillon paillé avec les plaquettes forestières – crédit photo : INRA

Météorologie	Type de sol
Climat semi-continental tempéré Exposition de la parcelle : sud-est Vignoble assez tardif Précipitations annuelles (moy.10ans) : 637mm dont 60% d'avril à septembre ETPP annuelle (moy.10ans) : 758mm	Limono-argileux caillouteux sur marne calcaire MO=2,3% ; C/N=10,7 CEC(cob.hexa.)=158mé/kg Calc.actif=2,8% ; pH _{eau} =8,1

Caractéristiques du site de Ribeauvillé

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement <ul style="list-style-type: none"> Rendements limités (55 hL/ha), selon le cahier des charges de l'AOP 	Maîtrise des adventices <ul style="list-style-type: none"> Pas de concurrence excessive (sensibilité du riesling au stress hydrique) 	Toxicité des produits <ul style="list-style-type: none"> Réduire fortement l'usage du cuivre Limiter l'usage du soufre 	Coûts de production <ul style="list-style-type: none"> Privilégier la qualité du produit final (forte valorisation à la vente pour rentabiliser la production)
Qualité <ul style="list-style-type: none"> Alsace Grand Cru Osterberg : vin de garde concentré et aromatique avec une bonne acidité. Titre Alcoométrique Potentiel >12%, Titre Alcool Volumique <14% Elevage minimum : 18 mois 8 yeux francs max./m² 	Maîtrise des maladies <ul style="list-style-type: none"> Limiter les dégâts de mildiou et de pourriture acide Eviter l'installation de l'oïdium et l'apparition précoce de botrytis 	IFT <ul style="list-style-type: none"> Réduire de 50% l'IFT global (en favorisant notamment le biocontrôle et en supprimant les insecticides) 	Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> Limiter les temps de travaux liés à l'entretien du sol Limiter le nombre de traitements phytosanitaires pour ce site éloigné du siège de l'exploitation
	Maîtrise des ravageurs <ul style="list-style-type: none"> Limiter les perforations sur grappes 	Sol <ul style="list-style-type: none"> Limiter l'érosion des sols 	

Commentaire :

Sur le même site, le système 'Ribeau-PI' est relativement représentatif de la conduite du reste de l'exploitation, même si l'IFT y a été plus faible globalement. Cette modalité a servi de référence pour l'expérimentation Dephy.

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

La stratégie de phyto-protection 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 (SDP), bicarbonate de potassium et divers produits de lutte contre le botrytis (associés à de l'effeuillage mécanique).

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	Appréciation globale sur les 6 années
Maladies	Mildiou							
	Oïdium							
	Pourriture grise							
Ravageurs	Tordeuses							
	Cochenilles							

Globalement sur les 6 années, les **objectifs de production et de qualité sont atteints**, les impacts des maladies sur la récolte étant peu significatifs. A noter en 2013, une très importante attaque tardive de pourriture grise qui n'a cependant pas eu d'impact sur le rendement et en 2015 une importante attaque d'oïdium qui a affecté 9 % de la récolte. Il faut cependant noter que les pressions régionales concernant le mildiou et l'oïdium n'ont pas été très fortes (sauf pour l'oïdium en 2015 et le mildiou en 2016) et la vigne sur cette parcelle est peu vigoureuse.

En 2016, une très importante **recrudescence de l'ESCA** sur ce cépage sensible (environ 40 % des ceps exprimant des symptômes sur ce site) montre que le système AB n'est pas plus affecté que le système PI (production intégrée) adjacent. Concernant les ravageurs, la **confusion sexuelle permet la maîtrise des populations de tordeuses** (même en 2013 et 2014 où la pression était significative) et on n'observe que très peu de cochenilles.

La maîtrise des adventices sur le cavaillon par la technique du paillage est relativement satisfaisante, excepté les liserons et érigerons qui ont rapidement colonisé le paillage, sans doute sans créer une concurrence très importante. Par contre, l'immobilisation de l'azote a été très forte sur le rang, ce qui explique sans doute la chute des rendements en 2015 et 2016.

> Performances

	2013		2014		2015		2016		2017		2018		Moyenne des 6 années	
IFT total (10,9)	5.5	-50%	7.4	-32%	7.6	-30%	7.2	-34%	7.3	-33%	11	+1%	7.67	-30%
<i>IFT insecticide (0,7)</i>	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%
<i>IFT fongicide (9,8)</i>	5.5	-44%	7.4	-24%	7.6	-22%	7.2	-27%	7.3	-26%	11	+12%	7.67	-22%
<i>IFT herbicide (0,3)</i>	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%	0.00	-100%
IFT Biocontrôle (2,2)	2.8	+26%	6	+171%	6.7	+204%	5.5	+149%	6.6	+199%	10.1	+358%	6.26	+185%
Rendement (t/ha)	11,0	+13%	11,1	+19%	6.7	-27%	7,9	-23%	11,8	+15%	25,0	+136%	12,25	+22%
Temps de travaux (h/ha)	451	0%	604	+34%	497	+10%	375	-17%	461	+27%	376	+8%	461	+10%

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. Pour l'IFT, la référence est l'IFT régionale Alsace 2013 (*) ; pour le rendement et les temps de travaux, la comparaison est faite avec la moyenne de la référence du site (système PI).

Le système permet en **moyenne de réduire l'IFT global de 30% (84% hors produits de biocontrôle)** tout en conservant une bonne qualité sanitaire et un rendement correct. En moyenne, il n'a été utilisé que **1,6 kg de Cu métal/ha/an**. La baisse des rendements est à attribuer principalement aux modalités d'entretien du sol (paillage du cavaillon limitant l'azote disponible) dans un contexte climatique sec, avec un porte-greffe assez peu vigoureux et un sol assez compacté. Le paillage explique également l'augmentation des temps de travaux, des désherbages manuels ont notamment été nécessaires.

Du point de vue éco-toxicologique, agronomique et des temps de travaux, le bilan est donc très positif, même si la technique du paillage n'est pas une technique à préconiser sur la durée.

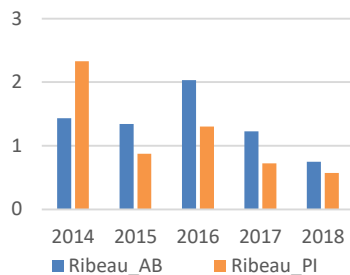


Zoom sur l'utilisation d'alternatives au cuivre et au soufre

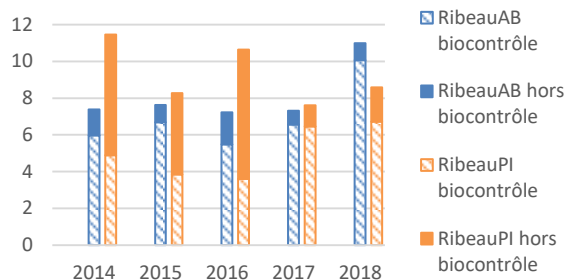
L'objectif du présent système était, au-delà du cahier des charges AB, **de limiter les doses de cuivre métal appliquées**. Le choix des produits utilisés en association ne visait pas à expérimenter l'efficacité en soi du produit, chose difficile au sein d'un essai système, c'est pourquoi les produits utilisés devaient avoir fait preuve d'efficacité *a priori*.

	Mildiou	Oïdium	P. grise
Purin d'ortie	X	(X)	
Purin de prêle	X	X	
Huile d'orange douce	X	X	
Bicarbonate de potassium		X	X
COS-OGA (SDN)	X	X	

Cible des produits de biocontrôle utilisés



Dose de Cu métal appliquée/ha/an



IFT annuel fongicide dont part biocontrôle

Concernant le mildiou, la **dose de cuivre métal appliquée a été réduite significativement** en maintenant un niveau de protection satisfaisant. Concernant l'oïdium, la stratégie a été moins convaincante, puisqu'en 2015, malgré l'utilisation de doses de soufre correctes et les produits associés (purins, armicarb en début de saison et huiles d'orange en fin de saison), une importante attaque d'oïdium est intervenue, nécessitant un traitement curatif au soufre.



Transfert 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, le cuivre et le soufre restant des références en terme d'efficacité. Dans notre essai, nous avons constaté que pour la lutte contre le **mildiou**, l'utilisation du **cuivre métal à une dose annuelle moyenne de 1,6 kg/ha** ne posait pas de souci majeur en association avec les produits testés (purins, huiles essentielles d'agrumes). La **maîtrise de l'oïdium** dans ces conditions et en cas de forte pression, semble **plus problématique**, d'autant que le risque oïdium est difficile à évaluer à la parcelle et que notre vigne est peu vigoureuse. D'autre part, ces produits sont coûteux en comparaison du cuivre et du soufre (surcoût annuel d'environ 350 €/ha).

Concernant la suppression des herbicides, **l'essai d'un paillage de plaquettes forestières sous le cavaillon ne permet pas de préconiser cette technique dans ces conditions pédo-climatiques sur vignes en place**. En effet, si la limitation de la concurrence par les adventices est correcte durant 2 années, la minéralisation de telles quantités de carbone induit un blocage de l'azote disponible pour la plante, quoiqu'on observe une remontée des rendements a posteriori, grâce à la fertilisation et sans doute à des restitutions de l'azote immobilisé. Cette technique est coûteuse (environ 2400€/ha/an, déduction faite du coût de la matière organique) et la présence de sangliers peut compromettre son efficacité.

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 levier supplémentaire 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

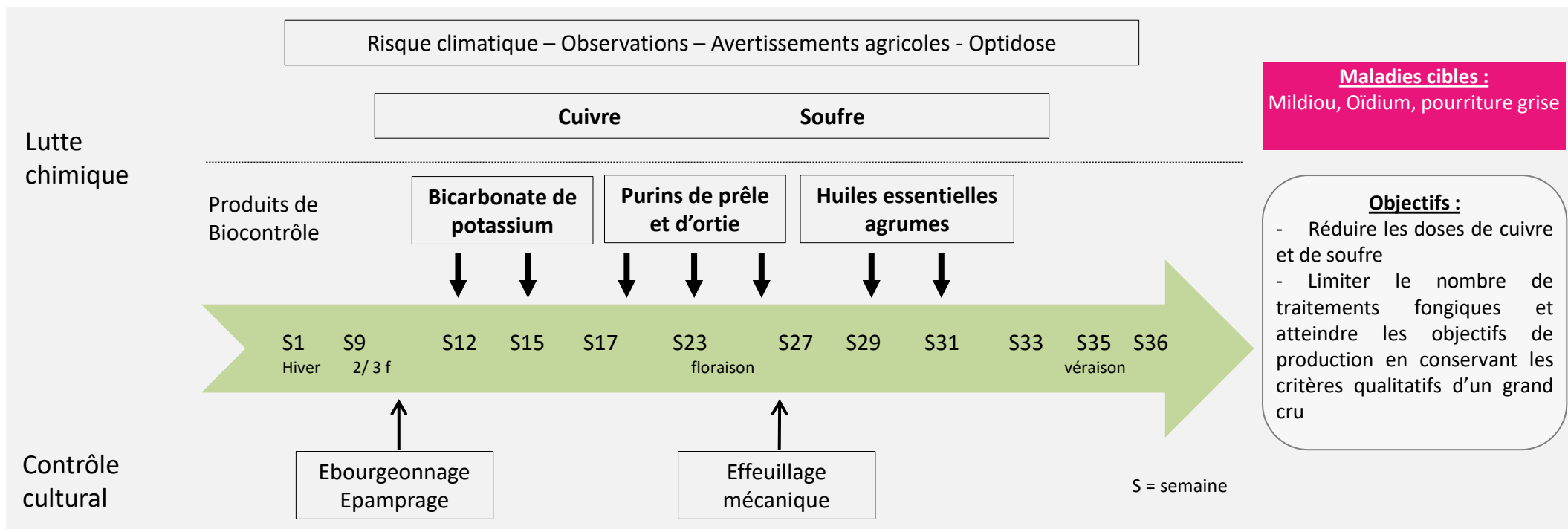


AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT





Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



Leviers

Principes d'action

Enseignements

Biocontrôle
Adaptation des doses au volume foliaire (Optidose)

Associer au cuivre et au soufre des produits de biocontrôle afin de diminuer les doses.
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. Sur 4 ans (2014-18), l'utilisation du biocontrôle pour 86% de l'IFT en moyenne et d'une dose moyenne annuelle de 1,6 kg de Cu métal/ha, n'a pas montré de différence significative avec la référence concernant les dégâts de mildiou.
Nécessité d'OAD pour le contrôle de l'oïdium et la diminution des doses de soufre.

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

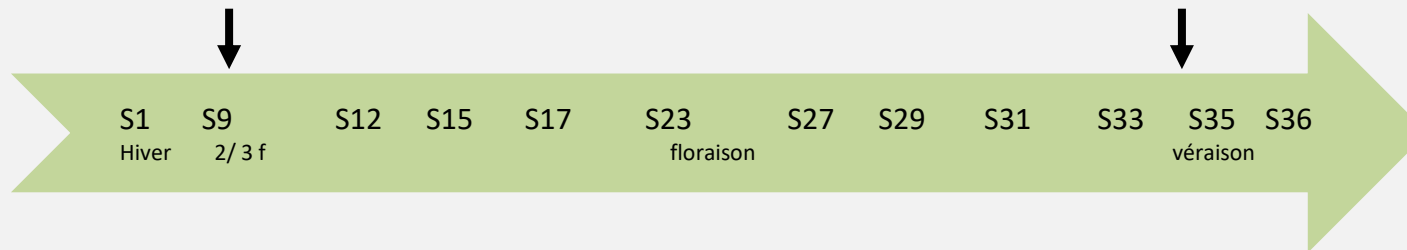
Stratégie de gestion des ravageurs



Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.

Biocontrôle

Confusion sexuelle



Lutte biologique

Limiter l'application de soufre, proscrire le mancozèbe

Proscrire les insecticides et acaricides

Réservoirs de biodiversité

S = semaine

Ravageurs cibles :
Tordeuses, Cochenilles, Acariens

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

Leviers

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, mais la pression est faible dans le secteur. La méthode doit être mise en place sur une zone géographique assez large et est relativement coûteuse.

Lutte biologique

Limitation des matières actives écotoxiques.
Création de réservoirs de biodiversité (matière organique, mélange vesce-avoine et graminées sur les inter-rangs).

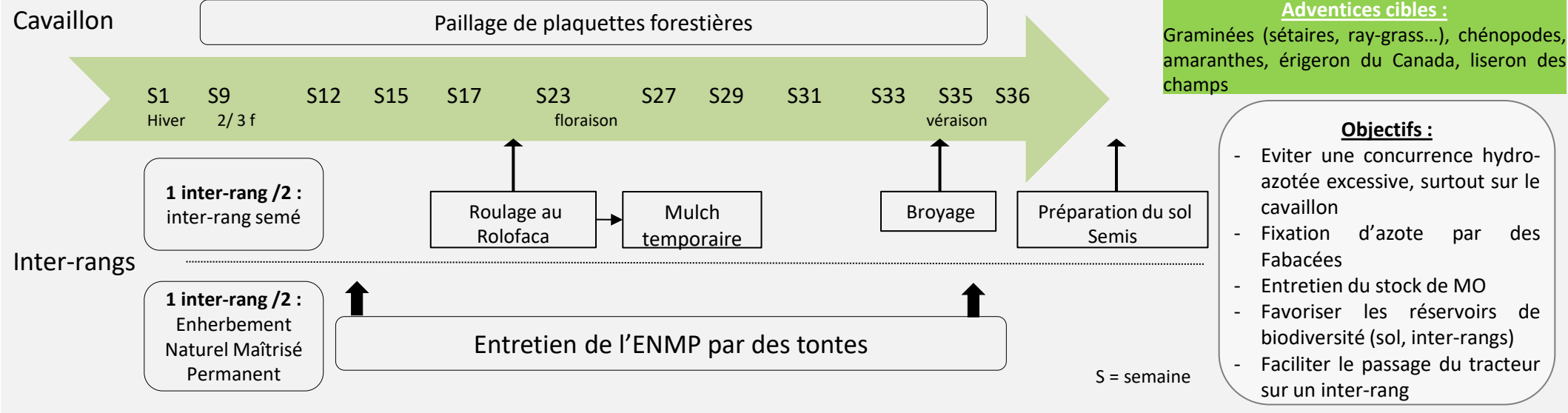
Maîtrise des populations de cochenilles et d'acariens phytophages: très faible présence de cochenilles et absence d'acariens.
Augmentation de la diversité microbienne du sol.
La diminution des doses de soufre semble accroître cependant la présence d'érinose.



Système AB de Ribeauvillé
©INRA Colmar

Stratégie de gestion des adventices

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Leviers

Principes d'action

Enseignements

Enherbement Naturel Maîtrisé Permanent (ENMP)

Amélioration de l'état sanitaire par réduction de la vigueur.
Amélioration de 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 temporaire

Semis d'un mélange céréale – légumineuse : réservoir de biodiversité, fixation d'azote, structure et matière organique du sol, limitation de l'érosion.
Roulage précoce : création d'un mulch limitant les adventices et conservant l'humidité du sol.
Broyage avant vendanges si nécessaire.

Si le mélange s'implante bien, bonne couverture du mulch. Complément azoté intéressant.
Roulage précoce nécessaire (fin mai). Modification de la flore (installation de chénopodes).

Paillage du cavaillon (plaquettes forestières)

Pas de travail du sol. Limitation des adventices et de l'évaporation du sol. Favorise la diversité microbienne, apport de matière organique.
Le choix initial des plaquettes portait sur un compromis longévité du paillage-coût-teneur en azote.

Couverture intéressante durant 2-3 ans. Installation de vivaces (liserons, érigerons). Destruction partielle par les sangliers. Immobilisation de l'azote.
Coût élevé: pour 460m³/ha: 10700€/ha. La stratégie «herbicide», en déduisant le coût de la MO (base compost) s'élève à 2400€/ha/an. Au vu de ce coût et de l'immobilisation d'azote, l'utilisation de BRF (plus riche en azote) semble préférable.



Paillage de plaquettes forestières (Ribeauvillé)
©INRA Colmar