



# Recueil de fiches du projet EcoViti Alsace



Ce document rassemble les 3 types de fiches produites dans le cadre du réseau EXPE :  
Les fiches *PROJET*, les fiches *SITE* et les fiches *SYSTEME*. Ces fiches sont compilées par projet  
d'expérimentation.



## Caractéristiques des fiches

### Fiche *PROJET*



- Présente les enjeux et les objectifs du projet
- Présente la liste des systèmes expérimentés, des leviers mobilisés et les objectifs de réduction d'IFT

Un projet est  
constitué de un à  
plusieurs sites



### Fiche *SITE*



- Caractérise de manière synthétique le contexte de production, le milieu et la pression biotique
- Présente les essais et les dispositifs « terrain »

Sur un site, un ou  
plusieurs systèmes de  
culture sont testés



### Fiche *SYSTEME*



- Présente les caractéristiques du système de culture testé
- Apporte des éléments sur les stratégies de gestion des bioagresseurs
- Présente les résultats obtenus, les enseignements, les difficultés rencontrées, les possibilités d'amélioration

# Sommaire

Projet **EcoViti Alsace** : Plateforme d’Evaluation des Performances de Systèmes Viticoles Innovants à faible niveau d’intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional ..... 5

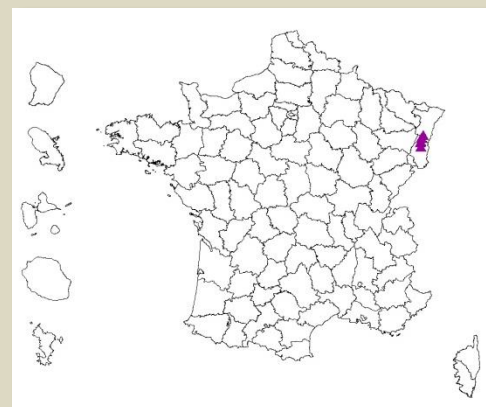
• Site EPLEFPA Rouffach.....	7
• Site INRA Ribeauvillé .....	11
○ Système EcoViti AB.....	15
• Site INRA Wintzenheim .....	22
○ Système EcoViti AB.....	26
• Site OPABA - Châtenois .....	33
○ Système EcoViti AB.....	37
• Site OPABA - Ingersheim .....	43
○ Système EcoViti AB.....	47

## EcoViti-Alsace : Plateforme d'Evaluation des Performances de Systèmes Viticoles Innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional.

Organisme chef de file : **INRA**

Chef de projet : **Marie THIOULET-SCHOLTUS**  
([marie.thiollet-scholtus@colmar.inra.fr](mailto:marie.thiollet-scholtus@colmar.inra.fr))

Période : 2013-2018



Localisation des sites

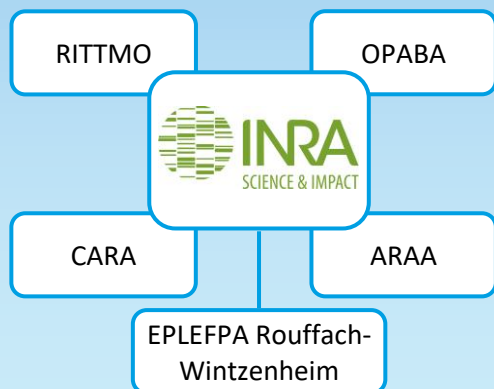
Nombre de sites EXPE : 5

- en station expérimentale : 2
- en établissement d'enseignement agricole : 1
- producteur : 2

Nombre de systèmes DEPHY économes en pesticides : 11

dont en Agriculture Biologique : 4

Les Partenaires :



## Présentation du projet

### > Enjeux

L'IFT total moyen viticole en Alsace en 2012 est de 11 dont 89 % de traitements fongicides et insecticides. Les **problématiques sanitaires** rencontrées en Alsace concernent majoritairement **le mildiou et l'oïdium**. L'IFT herbicides alsacien moyen est de 1.2. L'IFT total viticole en Alsace est parmi les plus bas de France, mais il subsiste des problèmes de pollution des eaux par les pesticides.

Le vignoble alsacien est aussi caractérisé par sa part significative en viticulture biologique (12 % de la SAU viticole en 2012) ce qui est à l'origine d'une forte demande technique sur ces systèmes de conduite de la vigne.

La diminution significative des IFT est possible par la combinaison de méthodes innovantes ou existantes. L'économie d'intrants phytosanitaires servira aussi à diminuer le coût de production et à renforcer l'image des vins de la région sur les marchés de la vente directe à l'export.

### > Objectifs

- **Concevoir et expérimenter** des systèmes viticoles innovants diminuant ou supprimant l'usage des produits phytosanitaires
- Evaluer les performances agronomiques, environnementales, économiques et sociales de ces systèmes innovants
- **Transférer** les résultats et connaissances aux professionnels et de leurs réseaux et en particulier aux réseaux FERME des vignobles du quart nord-est de la France et des vignobles septentrionaux.

### > Résumé

EcoViti-Alsace regroupe des sites expérimentaux de l'INRA de Colmar, de l'EPLEFPA de Rouffach-Wintzenheim et de parcelles de viticulteurs OPABA. Les dispositifs expérimentaux mis en place visent à tester différents niveaux de rupture allant d'une gestion optimisée des traitements phytosanitaires à des systèmes de conduite excluant totalement l'utilisation de produits phytosanitaires.

Les performances évaluées couvrent les domaines agronomiques, environnementaux, sociaux et économiques.





## Le mot du chef de projet

« A mi-parcours du projet, les dispositifs innovants alsaciens présentent déjà de bonnes performances, que nous souhaitons maintenir tout en relevant des challenges environnementaux peut-être encore plus ambitieux. Le partenariat est exemplaire et révèle une volonté profonde de ce vignoble de s'approprier les résultats de la recherche agronomique alsacienne et nationale en viticulture. »

## Leviers et objectifs des systèmes DEPHY

SITE	SYSTEME DEPHY	AGRICULTURE BIOLOGIQUE	ESPECE DU SYSTEME DE CULTURE	LEVIERS					OBJECTIF	
				Contrôle génétique <sup>1</sup>	Contrôle cultural <sup>2</sup>	Lutte biologique <sup>3</sup>	Lutte chimique	Lutte physique <sup>4</sup>		Stratégie globale E-S-R <sup>5</sup>
EPLEFPA Rouffach	EcoViti PI	Non	Vigne		x	x	x	x	ES	30-50 %
	EcoViti PI_Mildium				x	x	x	x	ES	30-50 %
	EcoViti PI_Optidose				x	x	x	x	ES	30-50 %
OPABA - Ingersheim	EcoViti AB	Oui	Vigne		x		x	x	R	60 %
OPABA - Châtenois	EcoViti AB	Oui	Vigne		x	x	x	x	R	65 %
INRA Wintzenheim	EcoViti PI	Non	Vigne			x	x	x	S	50 %
	EcoViti AB	Oui				x	x	x	S	60 %
	EcoViti RES1	Non		x			x	x	R	80 %
	EcoViti RES2			x		x	x	x	R	100 %
INRA Ribeauvillé	EcoViti PI	Non	Vigne		x	x	x	x	S	25 %
	EcoViti AB	Oui			x	x	x	x	S	60 %

<sup>1</sup> résistance variétale

<sup>2</sup> maîtrise du volume de végétation, enherbement, mode de conduite

<sup>3</sup> biocontrôle (y compris lutte biotechnique), hors usage du soufre

<sup>4</sup> désherbage mécanique

<sup>5</sup> E – Efficience, S – Substitution, R – Reconception

Le pourcentage de réduction d'IFT est calculé à partir des références régionales.

## Interactions avec d'autres projets

Le projet DEPHY EXPE EcoViti-Alsace est en interaction avec :

- des projets régionaux : AERM-Entretien du sol (2014-2016), AERM-Pacov (2014-2016),
- des projets nationaux : Casdar-SYSVIT-SOLVIN (2014-2016), Casdar-Qualenvic (2013-2015), Agribio4-VIBRATO (2015-2017), Casdar-VITINOBO (2014-2016).

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

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'écologie, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

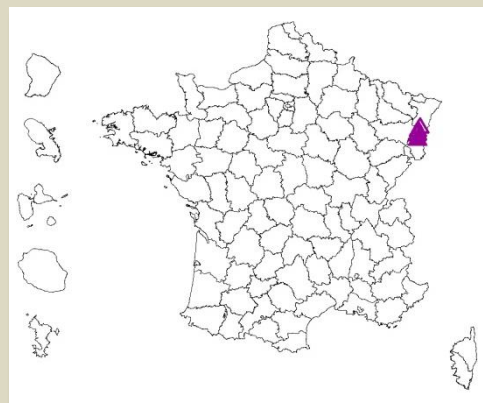


**Projet : EcoViti Alsace** – Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

## Site : EPLEFPA Rouffach

Localisation : 68250 ROUFFACH  
(47.954833, 7.301675)

Contact : **Christine KLEIN** ([expl-viti.rouffach@educagri.fr](mailto:expl-viti.rouffach@educagri.fr))



Localisation du site

### Site en établissement d'enseignement agricole

#### EPLEFPA Rouffach

L'Etablissement Public Local de l'Enseignement et de la Formation Professionnelle Agricole, Les Sillons de Haute Alsace, accueille des jeunes et des adultes dans ses formations allant du CAP au BTS et ce dans plusieurs domaines, dont celui de la viticulture.

Ancré dans son territoire, cet établissement a à cœur d'apporter une formation de qualité à ses apprenants, en les sensibilisant notamment aux enjeux agro-écologiques. Il collabore à de nombreux projets à travers ses trois exploitations agricoles et en lien avec les partenaires locaux, afin de pouvoir valoriser et transmettre les avancées en matière de recherche et de développement à ses apprenants.

### Historique et choix du site

En agriculture intégrée depuis 1999, le vignoble du domaine de l'école était déjà support d'expérimentations visant à étudier des outils d'aide à la réduction d'intrants phytosanitaires et à mesurer l'impact des pratiques sur la qualité des eaux de ruissellement.

Dans cette perspective et dans le cadre d'un partenariat avec la Chambre d'Agriculture Régionale d'Alsace, les outils étudiés dans ce projet (Optidose et POD Mildium) avaient déjà été mis en place sur cette parcelle depuis 2011. A la création du projet, il est apparu naturel d'intégrer ce site. De plus, le domaine de l'école est membre du réseau DEPHY FERME viticulture Alsace depuis 2012. Etant une exploitation viticole d'établissement public agricole, elle apporte une formation grandeur nature aux apprenants. La transmission de pratiques respectueuses de l'environnement est au centre de ses préoccupations.

### Interactions avec d'autres projets

Ce projet est en interaction avec plusieurs projets liés à la réduction des intrants et à l'amélioration de la qualité des sols, de l'eau et de l'air :

- **Projets régionaux** : Entretien du sol (porté par l'EPLEFPA Les Sillons de Haute Alsace), PACOV (porté par LHyGES)
- **Projet national** : CASDAR SYSVIT-SOLVIN (porté par RITTMO)

### Le mot du responsable de site

«L'expérimentation mise en place dans le projet s'inscrit complètement dans le cadre de nos missions. En effet, les systèmes testés visent à produire autrement. Elle est riche d'enseignements aussi bien pour le personnel du domaine que pour les enseignants et les apprenants. Elle permet également d'acquérir des références pour les professionnels du territoire.»



Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Cépage	Année implantation de la vigne	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
EcoViti PI_Mildium EcoViti PI_Optidose	2011 – 2018 au minimum	Non	0,42ha	Pinot gris sur SO4	1982	AOP	30-50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

2 systèmes sont testés :

- EcoViti PI\_Mildium ou Modalité POD Mildium et EcoViti PI\_Optidose ou Modalité Optidose, qui sont tous les deux en production intégrée avec un travail du sol mécanique, pied à pied.

Les systèmes ne sont pas répétés sur la parcelle. Mais, au sein de chaque modalité, il y a 9 placettes de suivi, de 10 ceps chacune.

Ces placettes sont réparties sur 3 blocs, suivant plusieurs niveaux de pente (bas, milieu et haut de la parcelle).

#### Système de référence :

Le système de référence correspond à la Modalité Domaine Lycée-Rouffach. Il est caractérisé par un inter-rang travaillé et un inter-rang enherbé de façon permanente et spontanée. Le cavaillon est désherbé chimiquement, sur une bande de 20 à 30cm. Ce mode d'entretien du sol est représentatif des pratiques alsaciennes. Depuis 2000, il est en confusion sexuelle et les traitements phytosanitaires sont raisonnés selon le stade de la vigne, les conditions météorologiques et la pression parasitaire.

#### Aménagements et éléments paysagers :

Le paysage environnant la parcelle est relativement ouvert. Une strate arbustive est présente à 100 mètres environ.

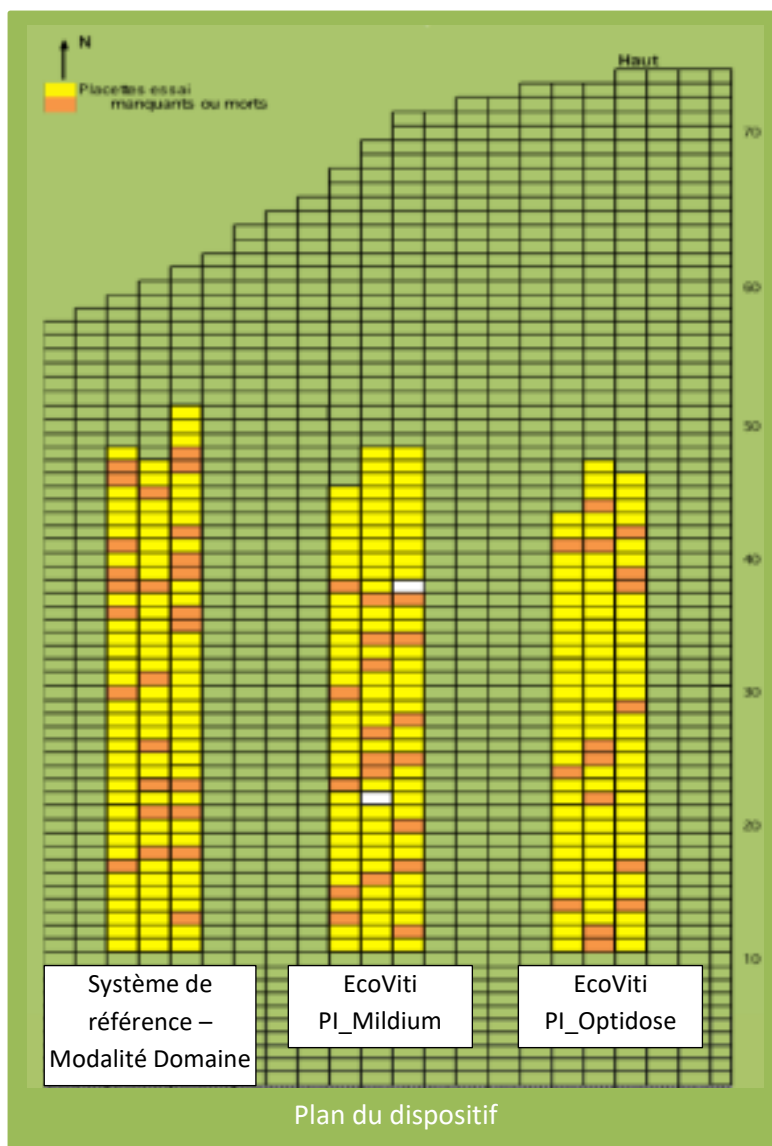
### > Suivi expérimental

Les **itinéraires techniques** sont **enregistrés** annuellement.

Un profil cultural a été fait au début du projet afin de déterminer **l'état structural initial du sol**.

Un **suivi des bioagresseurs** (mildiou, oïdium, botrytis, tordeuses, mais aussi cochenilles, maladies du bois, ...) est réalisé à chaque campagne visant à appliquer les règles de décision pour la protection fongique, mais aussi à évaluer les dégâts dus aux maladies et la dynamique d'évolution des bio-agresseurs.

Les systèmes sont aussi évalués sur leurs **performances agronomiques** (vigueur, statut azoté, fertilité), **socio-économiques** (enquête réalisée en juin 2015), **environnementales** (relevés floristiques, taux de couverture des adventices) et sur la **qualité de la récolte** (analyse sur baies, moûts et vins).



## Contexte de production

### > Pédoclimatique

Météorologie	Type de sol	Comportement du sol
Climat : semi-continental tempéré Pluviométrie : 600mm/an (420 mm avril-octobre) Températures moyennes annuelles : 10-11°C	Limono-argileux (60% de limons, 20% d'argile) MO=1,2% C/N=10 CEC (cob.hexa)=150mé/kg Calc. Actif=77% pHeau=8,2	Contrainte hydrique modérée, mais sol difficile à travailler et sujet aux ruissellements et à l'érosion (pente d'environ 15%)

### > Socio-économique

La production issue de cette parcelle est destinée à la vente en direct en vue d'élaborer un vin blanc sec, sous l'AOP Alsace, qui doit être valorisé sur un marché de type concurrentiel. Par conséquent, ce site expérimental doit respecter le cahier des charges fixé par l'AOP Alsace, et également avoir des coûts de production peu élevés afin de dégager une marge acceptable lors de la vente.

Le recours aux produits phytosanitaires en viticulture connaît actuellement une pression sociétale importante (pollution des eaux, qualité de l'air, santé des utilisateurs et des habitants avoisinants le vignoble). Or, cette parcelle est en plein cœur du vignoble de Rouffach, qui entoure la ville ? Les habitations sont donc à proximité du parcellaire. L'impact des pratiques du domaine est donc un enjeu sociétal important, d'autant plus fort qu'il s'agit d'une exploitation rattachée à un établissement agricole.

Ainsi, le contexte socio-économique actuel est donc de garantir une production tout en minimisant ses coûts de production mais aussi son impact environnemental et sociétal.

### > Environnemental

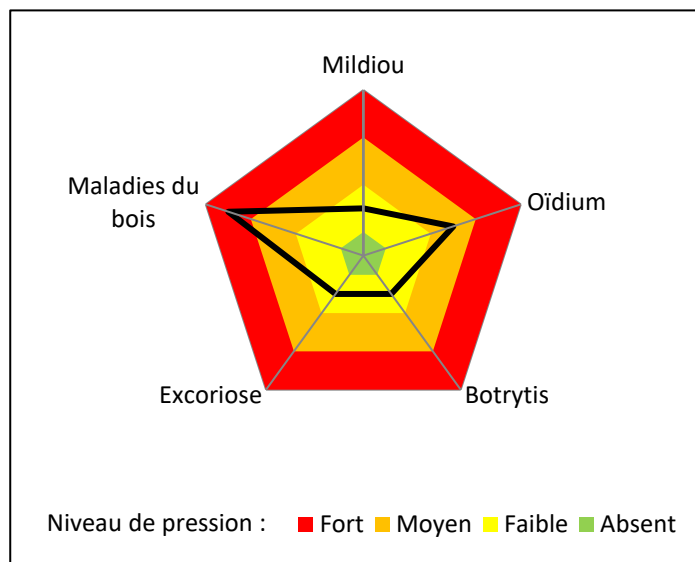
Bien que l'Alsace présente un des IFT viticoles les plus bas de France, les enjeux environnementaux n'en sont pas moins présents. Le bassin viticole de Rouffach est d'ailleurs un secteur où la qualité des eaux de la nappe apparaît dégradée à cause du ruissellement des eaux, de l'érosion et donc du transfert des résidus de traitements (herbicides, nitrates, cuivre) dans les eaux souterraines. Cette problématique est un enjeu environnemental fort, d'autant plus présente que le vignoble du domaine de l'école est à proximité de zones à haute valeur écologique. Une des pistes d'amélioration est le raisonnement des traitements fongicides (doses appliquées, nombre de passages), mais également l'entretien et la gestion du désherbage du cavaillon.

### > Maladies

Les pressions parasitaires majeures de ce site sont celles du **mildiou** et de l'**oïdium**.

Les attaques de **botrytis** varient fortement selon le millésime.

La pression pour les **maladies du bois** (ESCA et BDA) est de plus en plus forte.

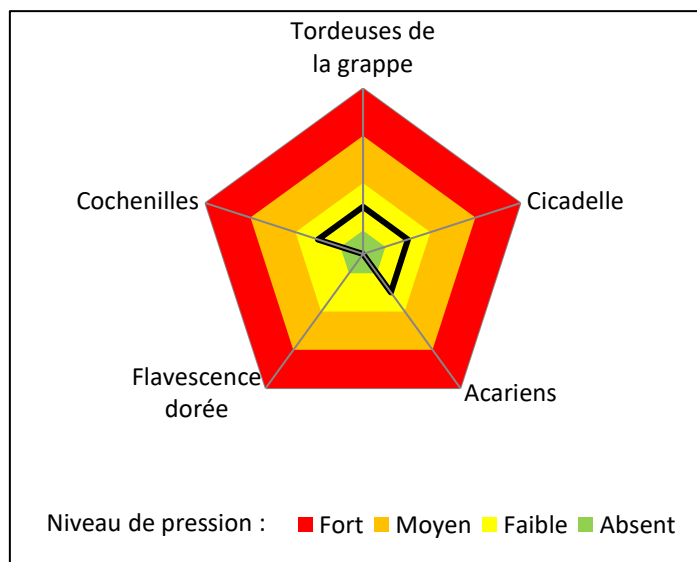


### > Ravageurs

L'Alsace est classée en zone protégée vis-à-vis de la flavescence dorée.

Les principaux ravageurs rencontrés sur la parcelle sont **les tordeuses de la grappe** et **les cochenilles**.

Cependant, la proportion de cochenilles est généralement faible et le nombre de perforations engendrées par les vers de la grappe semble diminuer d'année en année.



### > Adventices

Les familles les plus présentes sont les astéracées, les poacées et les fabacées (plus de 30% de la flore présente). Les poacées sont d'autant plus nuisibles qu'elles colonisent rapidement l'espace.

### > Autres risques

Le changement de pratiques concernant l'entretien du sol des modalités PI\_Mildium et PI\_Optidose (passage d'un désherbage chimique du cavaillon et à un désherbage mécanique pied-à-pied) semble impacter la vigueur de la vigne, qui diminue d'année en année et avoir des conséquences sur les rendements. Une attention particulière doit donc être portée sur la gestion de la flore adventice sus le cavaillon (nombre de passages, combinaison d'outils).

Pour en savoir +, consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

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.

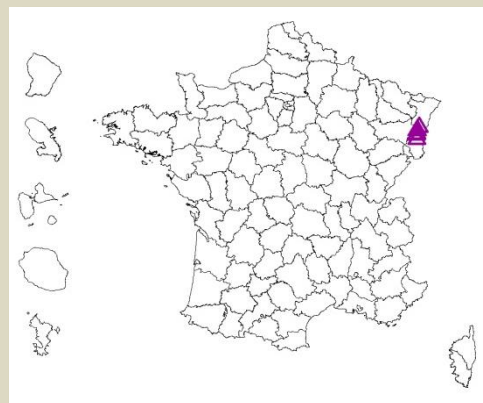


**Projet : EcoViti Alsace** – Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

## Site : INRA Ribeauvillé

Localisation : 68150 RIBEAUVILLE  
(48.194364, 7.316646)

Contact : **Lionel LEY** ([lionel.ley@colmar.inra.fr](mailto:lionel.ley@colmar.inra.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### INRA Ribeauvillé

Le Service d'expérimentation Agronomique et Viticole est une unité expérimentale de l'INRA basée à Colmar structuré de la façon suivante :

- Viticulture (Colmar, Wintzenheim, Bergheim, Ribeauvillé) : 12ha ;
- Grandes cultures (Colmar) : 52ha ;
- Cave et plateforme de vinification expérimentale ;
- Serres (2700m<sup>2</sup>) de culture de vignes et d'herbacées.

Ses principales activités d'expérimentation concernent :

- L'innovation variétale en viticulture (phénotypage, conservation, évaluation œnologique, ...) avec notamment une plateforme ResDur de sélection de raisins de cuve résistants au mildiou et à l'oïdium ;
- L'évaluation agro-environnementale en viticulture et grandes cultures avec la plateforme du SOERE PRO (Produits résiduels organiques) et la plateforme PEPSVI (Plateforme d'Évaluation de Systèmes Viticoles Innovants).

### Historique et choix du site

Le dispositif de Ribeauvillé se situe dans l'AOC Alsace Grand Cru Osterberg. Plantée en 1997 avec le cépage riesling sur le porte-greffe 161-49 et sur un sol limono-argileux calcaire assez sensible à l'érosion, la parcelle a été divisée en deux systèmes culturels dès 2009, afin de comparer un itinéraire proche de l'AB avec l'itinéraire classique du domaine.

Le dispositif a été associé à DEPHY EXPE en 2013. Le choix de ce site a été réalisé sur différents critères, notamment celui de disposer pour le projet de différents cadres d'objectifs et de contraintes (SOC), ici un vin de terroir de haute qualité et à valeur ajoutée. D'autre part, les caractéristiques pédologiques du site semblaient indiquées pour étudier des solutions d'entretien du sol limitant les herbicides, mais aussi le travail du sol. Enfin, l'antériorité de la conduite en AB de la parcelle et la nature du matériel végétal et du sol étaient complémentaires aux autres sites du projet DEPHY EXPE alsacien.

### Interactions avec d'autres projets

Ce site fait partie de la plateforme PEPSVI, réseau expérimental de parcelles-systèmes, support d'autres projets visant au développement d'une viticulture durable : Casdar Sysvit-Solvin (qualité des sols et des vins), projet Entretien du Sol, Vitivinibio (Elaboration des vins en AB), et est aussi en lien avec le réseau DEPHY FERME.



### Le mot du responsable de site

« Notre collaboration au dispositif DEPHY EXPE a été une opportunité pour constituer un support d'expérimentation performant et pour fédérer localement diverses compétences en expérimentation. La participation des techniciens de mon unité, habitués aux activités ayant trait à la création variétale, est très positive car elle les amène à être acteurs à part entière dans la recherche de solutions aux préoccupations agro-environnementales qui touchent la viticulture. »



## Systèmes DEPHY testés

Lors de l'implantation du dispositif en 2009, l'objectif était de mener sur le même site un système en production intégré, représentatif de la conduite de l'ensemble de l'exploitation et un système en AB, tout en limitant les interventions de désherbage, mécaniques ou chimiques sur les deux systèmes. Depuis, les objectifs concernant le système intégré ont été optimisés.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Cépage	Année implantation de la vigne	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
EcoViti PI	2013 - ...	Non	0,2ha	Riesling	1997	AOP Alsace	30 %
EcoViti AB	2013 - ...	Oui	0,2ha	Riesling	1997	Grand Cru Osterberg	50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

Il n'y a pas de répétition, mais des placettes de mesures ont été positionnées par blocs sur la base d'une carte de résistivité des sols réalisée au préalable.

Système de référence : Le système EcoViti PI était initialement la référence, mais sa conduite a été optimisée depuis. Nous utilisons en conséquence deux références : les pratiques à l'échelle de la région Alsace et les pratiques du domaine de l'INRA sur le site proche de Bergheim.

Aménagements et éléments paysagers : Aucun élément paysager n'a été aménagé dans le cadre de l'expérimentation.

### > Suivi expérimental

Afin de calculer différents indicateurs de performance, différents paramètres agronomiques et environnementaux sont mesurés :

- **Au niveau du sol** : état initial et final concernant les éléments chimiques et texturaux ; réalisation de profils culturaux ; suivi annuel des reliquats azotés et du carbone microbien ; stockage d'échantillons microbiologiques sur la plateforme GenoSol.
- **Au niveau des plantes** : phénologie ; suivi régulier des bioagresseurs principaux (mildiou, oïdium, botrytis, tordeuses) et annuel des bioagresseurs « secondaires » (cochenilles, ESCA, BDA, ...) ; mesure du statut azoté, de la vigueur de la vigne et des composantes du rendement ; réalisation d'un bilan hydrique et azoté.
- **Au niveau œnologique** : différents paramètres analytiques des moûts et vins, des vinifications et analyses sensorielles.
- **Au niveau environnemental** : relevés floristiques ; taux de couverture des adventices ; calcul de I-Phy de la méthode INDIGO®-vigne.
- **Au niveau des pratiques** : enregistrement des différents ITK.



## Contexte de production

### > Pédoclimatique

Météorologie	Type de sol	Comportement du 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 annuel (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% pHeau = 8,1	Profondeur variable (haut : 0,7m, bas>1,2m) RU estimée à 200mm Sol assez peu fertile du fait notamment de sa structure compactée

### > Socio-économique

Le domaine de l'INRA de Colmar vinifie au total en moyenne 300hL de vin annuellement. Les trois quarts sont commercialisés en bouteilles, en vente directe, principalement auprès du personnel de l'INRA. Le restant du vin est vendu en vrac.

Le site DEPHY EXPE de Ribeauvillé est situé sur l'AOP Alsace Grand Cru Osterberg et fournit le produit conférant la meilleure valeur ajoutée. La limite de rendement pour cette AOP est fixée à 55hL/ha (rendement butoir : 66hL/ha), mais la moyenne de production de l'appellation est plus proche de 50hL/ha. Le titre alcoométrique volumique naturel minimal est fixé à 11% et en fin de fermentation alcoolique, le maximal est fixé à 14%.

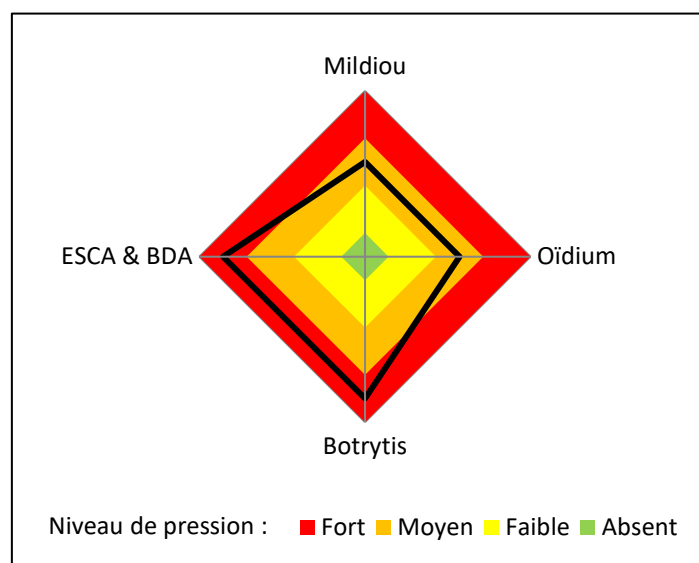
### > Environnemental

Le site est situé en bas de la zone d'appellation, à proximité immédiate des habitations de Ribeauvillé. On observe assez peu de zones boisées à proximité, si ce n'est quelques arbres des habitations proches et quelques bosquets. Comme la grande majorité du vignoble alsacien, le site est situé en zone vulnérable concernant la qualité de la nappe phréatique rhénane.

### > Maladies

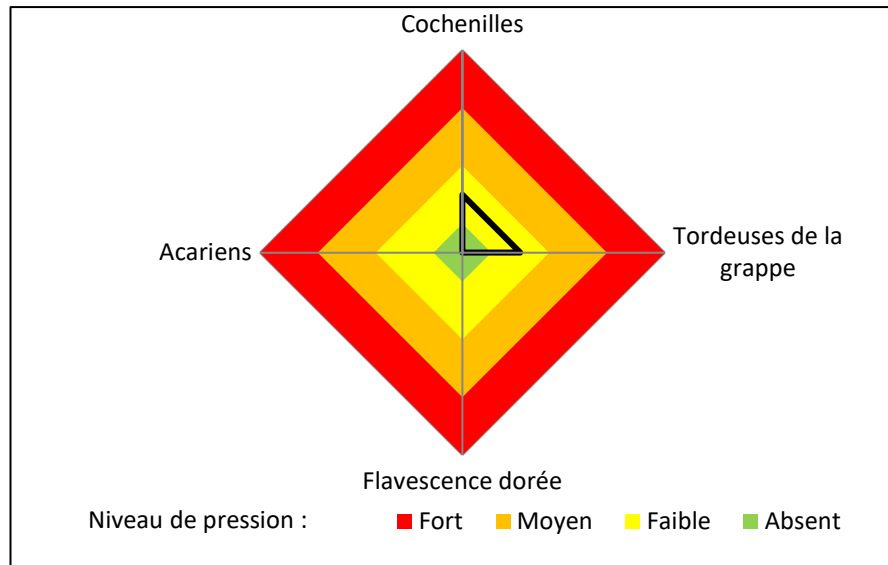
La zone est relativement sensible aux attaques de **botrytis** et dans une moindre mesure à celles de l'**oïdium**.

La zone est aussi fréquemment atteinte par l'**ESCA** et le **BDA**.



### > Ravageurs

L'Alsace est classée en « zone protégée » vis-à-vis de la flavescence dorée (indemne de pathogène et de vecteur). D'autre part, la pression des ravageurs observés (tordeuses, acariens, cicadelle, cochenilles) est faible à nulle sur le site de Ribeauvillé.



### > Adventices

Globalement, on n'observe pas d'adventices posant particulièrement problème sur le site au sein des compartiments 'rang' et 'enherbement pérenne'.

Cependant, sur la partie paillée (plaquettes de feuillus) du système AB, on observe une installation progressive de vivaces qui peuvent poser problème : liseron des champs, érigerons, passerage drave.

### > Autres risques

Le sol de Ribeauvillé, du fait de sa texture et des passages d'engins est fortement compacté. D'autre part, le porte-greffe 3309 confère une faible vigueur à la plante, dans une situation déjà contrainte (climat, taux d'enherbement), ce qui pourrait poser des problèmes de vigueur, de rendement, voire de qualité à l'avenir.

En 2014 et 2015, coulure et millerandage ont été la cause de pertes de rendement sur le riesling du site, ce qui n'a pas été un problème vu la limitation des rendements sur cet AOP et la faible vigueur.

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

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.



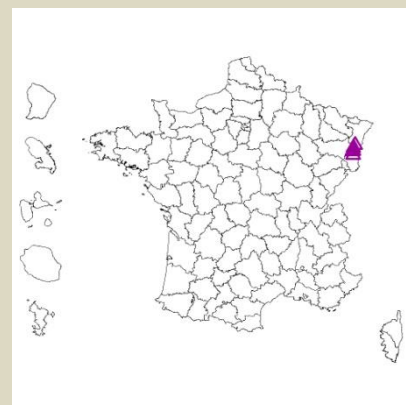
**Projet : EcoViti Alsace** - Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

**Site : INRA - Ribeauvillé**

Localisation : 68150 RIBEAUVILLE  
(48.195303, 7.327552)

## Système DEPHY : Ribeauvillé-AB

Contact : Lionel LEY ([lionel.ley@inra.fr](mailto: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 <sub>eau</sub> =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
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rendements limités (55 hL/ha), selon le cahier des charges de l'AOP</li> </ul>	<b>Maîtrise des adventices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de concurrence excessive (sensibilité du riesling au stress hydrique)</li> </ul>	<b>Toxicité des produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire fortement l'usage du cuivre</li> <li>Limiter l'usage du soufre</li> </ul>	<b>Coûts de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Privilégier la qualité du produit final (forte valorisation à la vente pour rentabiliser la production)</li> </ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alsace Grand Cru Osterberg : vin de garde concentré et aromatique avec une bonne acidité. Titre Alcoométrique Potentiel &gt;12%, Titre Alcool Volumique &lt;14%</li> <li>Elevage minimum : 18 mois</li> <li>8 yeux francs max./m<sup>2</sup></li> </ul>	<b>Maîtrise des maladies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les dégâts de mildiou et de pourriture acide</li> <li>Eviter l'installation de l'oïdium et l'apparition précoce de botrytis</li> </ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire de 50% l'IFT global (en favorisant notamment le biocontrôle et en supprimant les insecticides)</li> </ul>	<b>Temps de travail</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les temps de travaux liés à l'entretien du sol</li> <li>Limiter le nombre de traitements phytosanitaires pour ce site éloigné du siège de l'exploitation</li> </ul>
	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les perforations sur grappes</li> </ul>	<b>Sol</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter l'érosion des sols</li> </ul>	

### 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	
<b>IFT total (10,9)</b>	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%
<b>IFT Biocontrôle (2,2)</b>	2.8	+26%	6	+171%	6.7	+204%	5.5	+149%	6.6	+199%	10.1	+358%	6.26	+185%
<b>Rendement (t/ha)</b>	11,0	+13%	11,1	+19%	6.7	-27%	7,9	-23%	11,8	+15%	25,0	+136%	12,25	+22%
<b>Temps de travaux (h/ha)</b>	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.



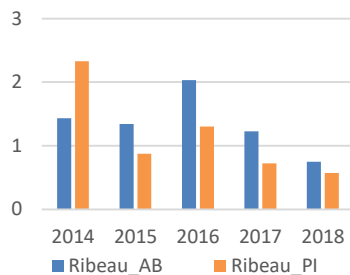


## Zoom sur l'utilisation d'alternatives au cuivre et au soufre

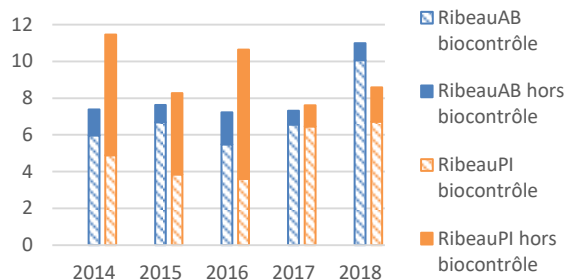
L'objectif du présent système était, au-delà du cahier des charges AB, **de limiter les doses de cuivre métal appliquées**. Le choix des produits utilisés en association ne visait pas à expérimenter l'efficacité en soi du produit, chose difficile au sein d'un essai système, c'est pourquoi les produits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



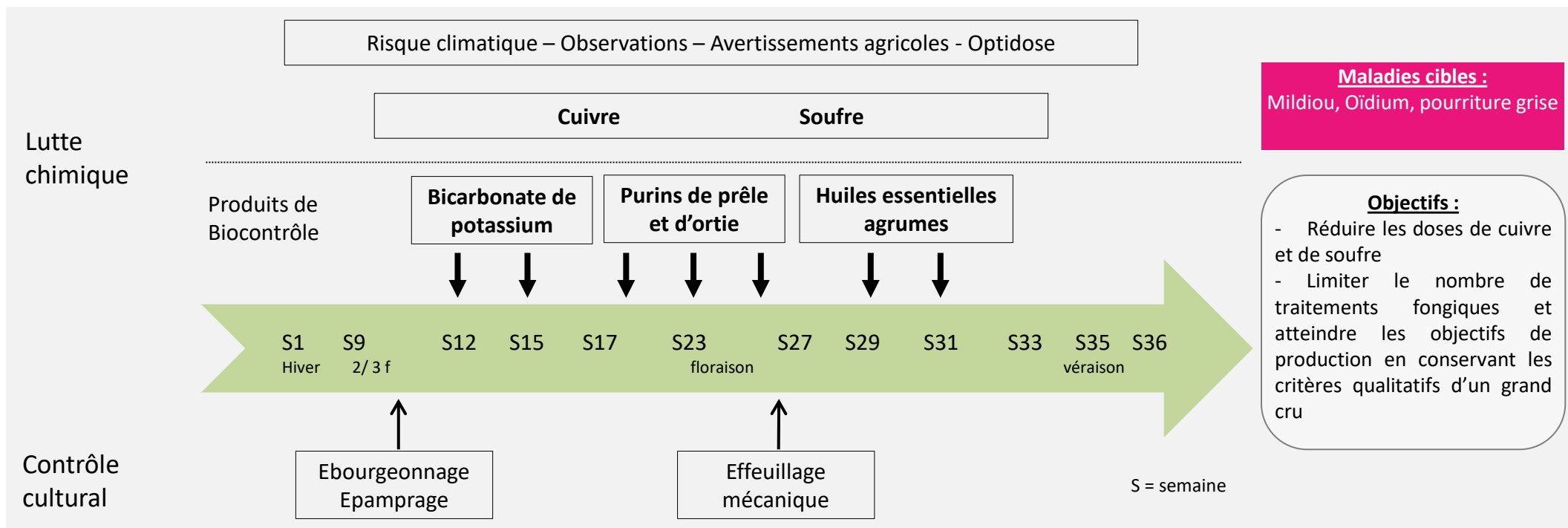
AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



# Stratégie de gestion des maladies



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.



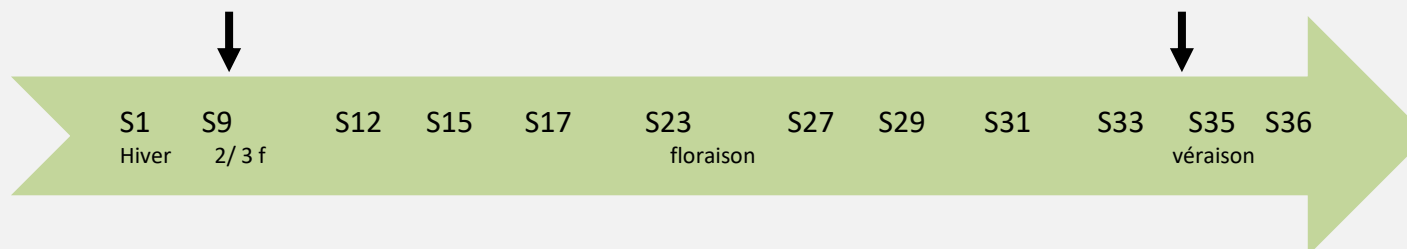
Effeuvilleuse viticole  
©INRA Colmar



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).

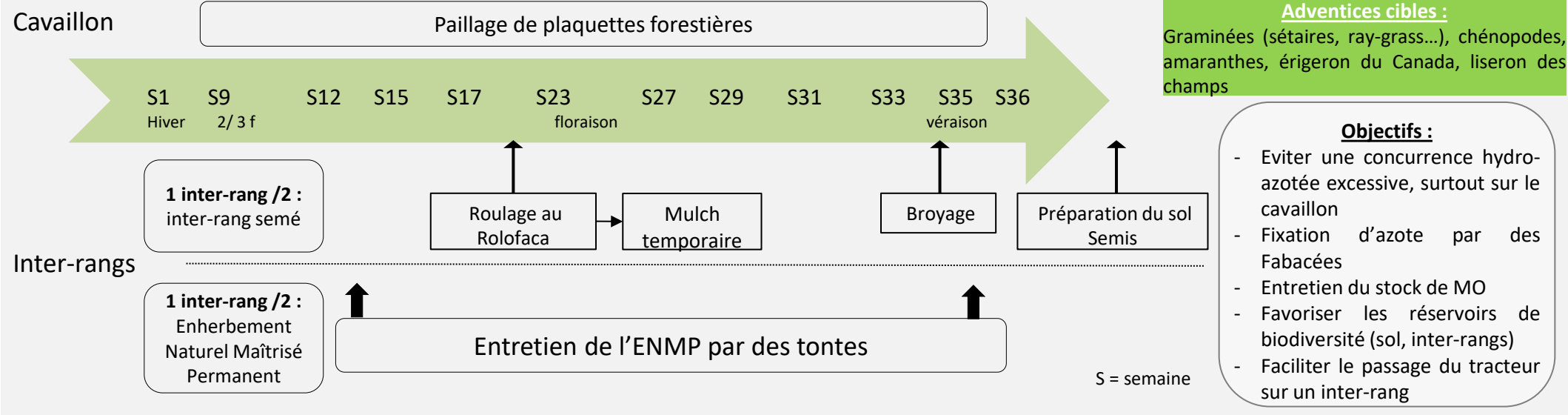
Maîtrise des populations de cochenilles et d'acariens phytophages: très faible présence de cochenilles et absence d'acariens.  
Augmentation de la diversité microbienne du sol.  
La diminution des doses de soufre semble accroître cependant la présence d'érinose.



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 460m<sup>3</sup>/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



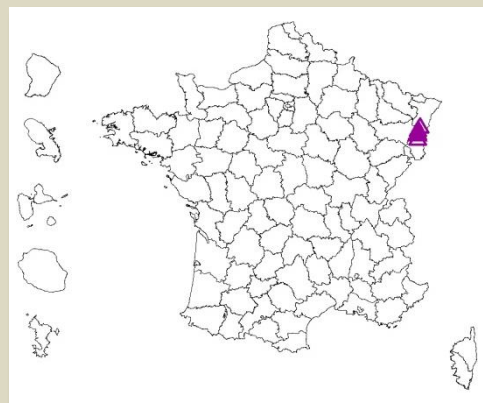


**Projet : EcoViti Alsace** – Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

## Site : INRA Wintzenheim

Localisation : 68000 WINTZENHEIM  
(48.073205, 7.288500)

Contact : **Lionel LEY** ([lionel.ley@colmar.inra.fr](mailto:lionel.ley@colmar.inra.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### INRA Wintzenheim

Le Service d'expérimentation Agronomique et Viticole (SEAV) est une unité expérimentale de l'INRA basée à Colmar structuré de la façon suivante :

- Viticulture (Colmar, Wintzenheim, Bergheim, Ribeauvillé) : 12ha ;
- Grandes cultures (Colmar) : 52ha ;
- Cave et plateforme de vinification expérimentale ;
- Serres (2700m<sup>2</sup>) de culture de vignes et d'herbacées.

Ses principales activités d'expérimentation concernent :

- L'innovation variétale en viticulture (phénotypage, conservation, évaluation œnologique, ...) avec notamment une plateforme ResDur de sélection de raisins de cuve résistants au mildiou et à l'oïdium ;
- L'évaluation agro-environnementale en viticulture et grandes cultures avec la plateforme du SOERE PRO (Produits résiduels organiques) et la plateforme PEPSVI (Plateforme d'Évaluation de Systèmes Viticoles Innovants).

### Historique et choix du site

Le dispositif de Wintzenheim a été mis en place en 2013 et les vignes ont été plantées en 2014. Ce vignoble se situe en AOC Alsace, à 3km du centre INRA, sur un sol sablo-limoneux d'arènes granitiques. Le site avait déjà été bien caractérisé puisqu'il accueillait jusqu'en 2012 un dispositif de recueil des eaux de solution du sol et de ruissellement, aujourd'hui remplacé.

Sur ce dispositif, 4 systèmes sont évalués. Il s'agit du seul site du réseau alsacien qui a été nouvellement constitué, ceci notamment parce que 2 systèmes étudiés intègrent une variété résistante au mildiou et à l'oïdium, fruit d'un programme de sélection porté par l'UMR-SVQV de l'INRA de Colmar. D'autre part, une partie du site est instrumentée pour réaliser un suivi hydrique et azoté (plaques lysimétriques, tensiomètres, dispositifs de collecte des eaux de ruissellement) en collaboration avec l'ARAA. Une telle instrumentation n'aurait pas été possible sur une vigne installée.

### Interactions avec d'autres projets

La constitution de ce dispositif a été possible grâce aux diverses compétences présentes sur le centre de Colmar, notamment celles concernant la sélection variétale et l'évaluation agro-environnementale. Ce site est par ailleurs associé à différents autres projets (Casdar Sysvit-Solvin, Porjet Entretien du Sol) et y est intégré un autre dispositif qui devrait permettre de réaliser un suivi épidémiologique pour étudier un éventuel contournement des gènes de résistance. Enfin, il permet un suivi de la qualité des eaux de surface (nitrates, phytosanitaires, ...)



### Le mot du responsable de site

« Notre collaboration au dispositif DEPHY EXPE a été une opportunité pour constituer un support d'expérimentation performant et pour fédérer localement diverses compétences en expérimentation. La participation des techniciens de mon unité, habitués aux activités ayant trait à la création variétale, est très positive car elle les amène à être acteurs à part entière dans la recherche de solutions aux préoccupations agro-environnementales qui touchent la viticulture. »

## Systèmes DEPHY testés

Concernant les stratégies de phyto-protection, 4 systèmes représentant 4 stratégies différentes sont évalués sur le site. Concernant l'entretien du sol et les stratégies de désherbage, tous les systèmes sont enherbés (mélanges d'espèces) un rang sur deux, le second inter-rang et le rang seront travaillés. L'utilisation raisonnée d'herbicides reste possible si besoin pour EcoViti PI et EcoViti RES1. Enfin lors de la plantation du site, le système EcoViti AB a bénéficié d'un paillage temporaire de plaquettes de feuillus.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Cépage	Année implantation de la vigne	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
EcoViti PI	2014 - ...	Non	0,3ha	Pinot blanc	2014	AOP	50 %
EcoViti AB	2014 - ...	Oui	0,3ha	Pinot blanc	2014	AOP	60 %
EcoViti RES1	2014 - ...	Non	0,3ha	Var. résist.	2014	VSIG	80 %
EcoViti RES2	2014 - ...	Non	0,3ha	Var. résist.	2014	VSIG	100 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

#### Répétition :

Chaque système est répété sur 3 blocs, non randomisés, mais positionnés selon la carte de résistivité du site. A l'intérieur de chaque parcelle élémentaire sont définies des placettes de mesure de 10 ceps.

#### Système de référence :

Le système de référence est l'itinéraire représentatif du domaine SEAV de l'INRA, lui-même assez représentatif des pratiques alsaciennes.

#### Aménagements et éléments paysagers :

Le bloc 1 du site est instrumenté pour la collecte des eaux de percolation (plaques lysimétriques) et de ruissellement (gouttières) ainsi que pour mesurer l'humidité du sol à 2 profondeurs (tensiomètres). Sur ce bloc, chacun des 3 compartiments de chaque système (inter-rang 1 et 2, rang) est équipé et cela à deux endroits de la pente pour les lysimètres (bas et milieu). Le dispositif de recueil des eaux de ruissellement est constitué d'une placette de 80m<sup>2</sup> pour chaque système.



### > Suivi expérimental

Le suivi de la qualité des eaux et la caractérisation initiale du site ont été initiés dès 2014. La plupart des autres indicateurs concernant les ITK, le sol, la vigne et le vin seront caractérisés à partir de 2017.



## Contexte de production

### > Pédoclimatique

Météorologie	Type de sol	Comportement du sol
Climat semi-continental tempéré Exposition de la parcelle : est-nord Précipitations annuelles (moyenne 2014 et 2015) : 636mm ETPP annuel (moyenne 2014 et 2015) : 525mm	Sablo-limoneux sur arène granitique colluvionnaire et dépôts loessiques MO = 1,7% C/N=11,8 CEC (metson) = 61cmol/kg Calc. actif = 0% pHeau = 7,1	Sol drainant La proportion de sable en surface est importante (70%), mais argiles et limons en profondeur et exposition peu ensoleillée

### > Socio-économique

Le domaine de l'INRA de Colmar vinifie au total en moyenne 300hL de vin annuellement. Les trois quarts sont commercialisés en bouteilles, en vente directe, principalement auprès du personnel de l'INRA. Le restant du vin est vendu en vrac.

Le site DEPHY EXPE de Wintzenheim est situé sur l'AOP Alsace (lieu-dit warstein). La limite de rendement pour cette AOP est fixée à 80hL/ha (rendement butoir : 96hL/ha). Le titre alcoométrique volumique naturel minimal est fixé à 10% pour le pinot blanc.

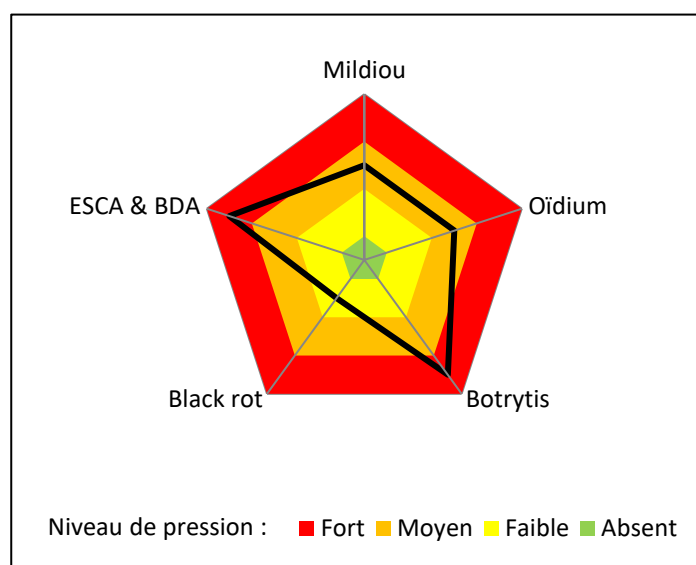
La variété résistante utilisée sur les systèmes RES1 et RES2 est une variété de raisin blanc de cuve non aromatique, plutôt destinée à des vins secs, relativement comparable au pinot blanc. Cette variété ne devrait pas être inscrite dans la liste des cépages de l'AOP, elle ne pourra donc qu'être valorisée en Vin Sans Indication Géographique. Le pinot blanc est un cépage souvent valorisé en assemblage, en crémant, mais également en vin mono-cépage, même s'il ne fait pas parti des cépages dits « nobles ». Le terroir du warstein étant propice aux pinots, certaines années exceptionnelles, il est possible de valoriser le vin en cuvée. En conclusion, la valorisation du raisin de ce site correspond à une valeur ajoutée plutôt faible au sein de la gamme des vins AOP de l'exploitation, avec des objectifs quantitatifs relativement élevés.

### > Environnemental

Le site se situe à environ 300m des premières habitations du village de Wintzenheim, en bordure de forêt, non loin de plusieurs zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Comme la grande majorité du vignoble alsacien, le site se trouve en zone vulnérable concernant la qualité de la nappe phréatique rhénane.

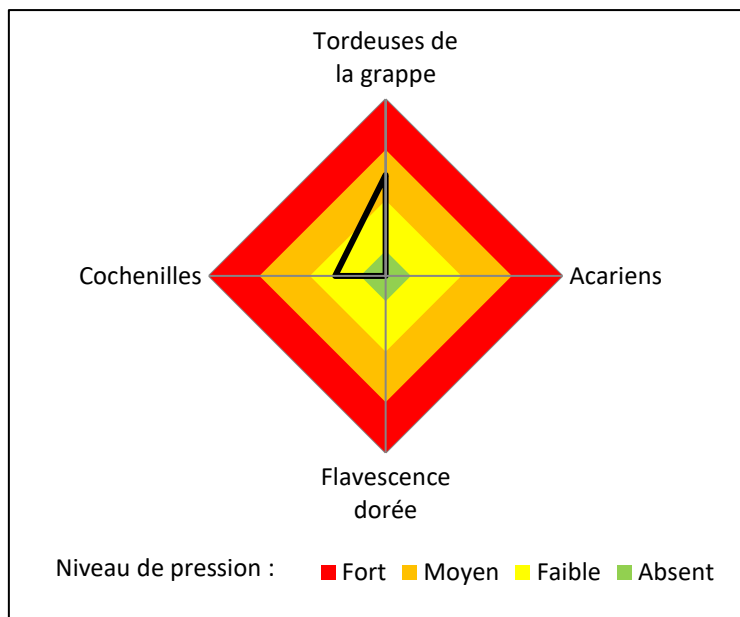
### > Maladies

La zone est relativement sensible aux attaques de botrytis. Pour les autres maladies cryptogamiques, la situation est représentative de celle de l'Alsace. On observait une mortalité importante découlant de l'ESCA et du BDA sur la vigne précédente du site (gewurztraminer, cépage sensible).



### > Ravageurs

L'Alsace est classée en « zone protégée » vis-à-vis de la flavescence dorée (indemne de pathogène et de vecteur). La pression des ravageurs observés (tordeuses, acariens, cochenilles) est relativement faible sur le site.



### > Adventices

Le site de Wintzenheim sera particulièrement intéressant pour la mise en œuvre du désherbage mécanique, les sols étant légers et relativement faciles à travailler.

Les sols de ces parcelles se salissent très vite et on y observe une forte proportion de vivaces : chardons et rumex notamment.

Pour en savoir +, consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

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.



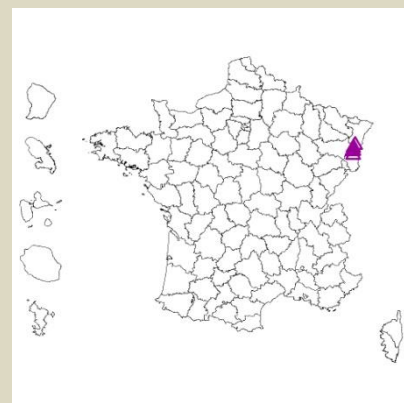
**Projet : EcoViti Alsace** - Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

**Site : INRA - Wintzenheim**

Localisation : 68920 WINTZENHEIM  
(48.071564, 7.278184)

## Système DEPHY : WIN-AB

Contact : Lionel LEY ([lionel.ley@inra.fr](mailto: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 :

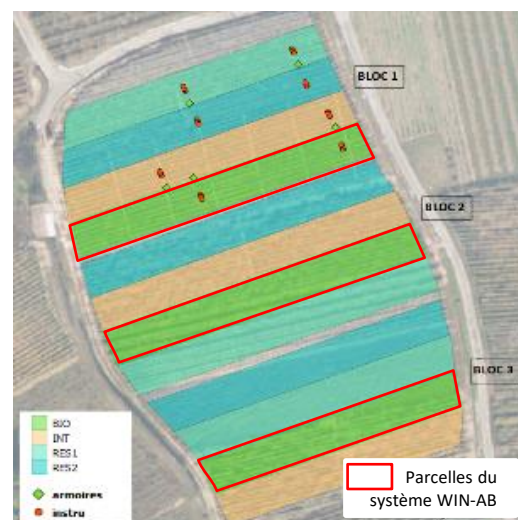
Phase d'implantation (2014-2016) : les 2 inter-rangs sont travaillés et le cavaillon est paillé avec des plaquettes forestières. A partir de 2014 et jusqu'en 2016, le **cavaillon a été paillé** avec des plaquettes forestières, afin de limiter la pousse des adventices sans travailler le sol, de limiter 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% ; pH <sub>eau</sub> =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
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement assez élevé (70-80 hL/ha) afin de maintenir un prix attractif</li> </ul>	<b>Maîtrise des maladies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les dégâts de mildiou et pourriture acide</li> <li>Eviter l'installation de l'oïdium et l'apparition précoce de botrytis</li> </ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire de 60 % l'IFT global, supprimer les pesticides</li> <li>Favoriser le biocontrôle</li> </ul>	<b>Coûts de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coût de production modéré afin de maintenir un prix attractif</li> </ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vin blanc sec de bonne qualité pour un marché de niche (valorisation auprès d'un public averti, sensible aux questions environnementales)</li> </ul>	<b>Maîtrise des adventices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de concurrence excessive (cf. rendements)</li> </ul>	<b>Toxicité des produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire au maximum l'usage du cuivre</li> <li>Limiter l'utilisation du soufre</li> </ul>	<b>Temps de travail</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les temps de travaux liés à l'entretien du sol</li> <li>Limiter le nombre de traitements phytosanitaires en traitant au bon moment</li> </ul>
	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les perforations sur grappes</li> </ul>		

**Commentaire :** Sur le même site, la diversité des autres systèmes culturels (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	
<b>IFT total (10,9)</b>	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%
<b>IFT Biocontrôle (2,2)</b>	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.



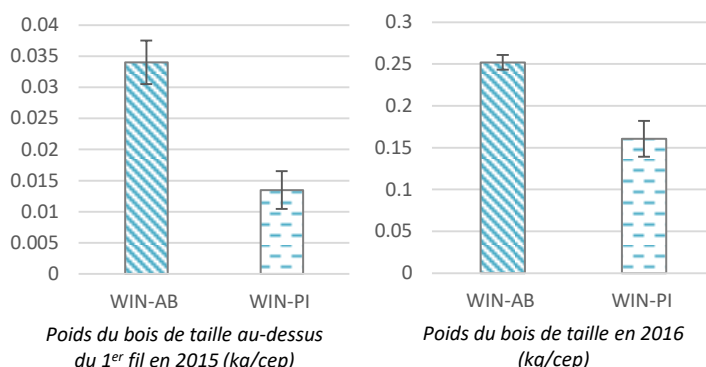


## Zoom sur le paillage de plaquettes forestières

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 m<sup>3</sup>/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**.

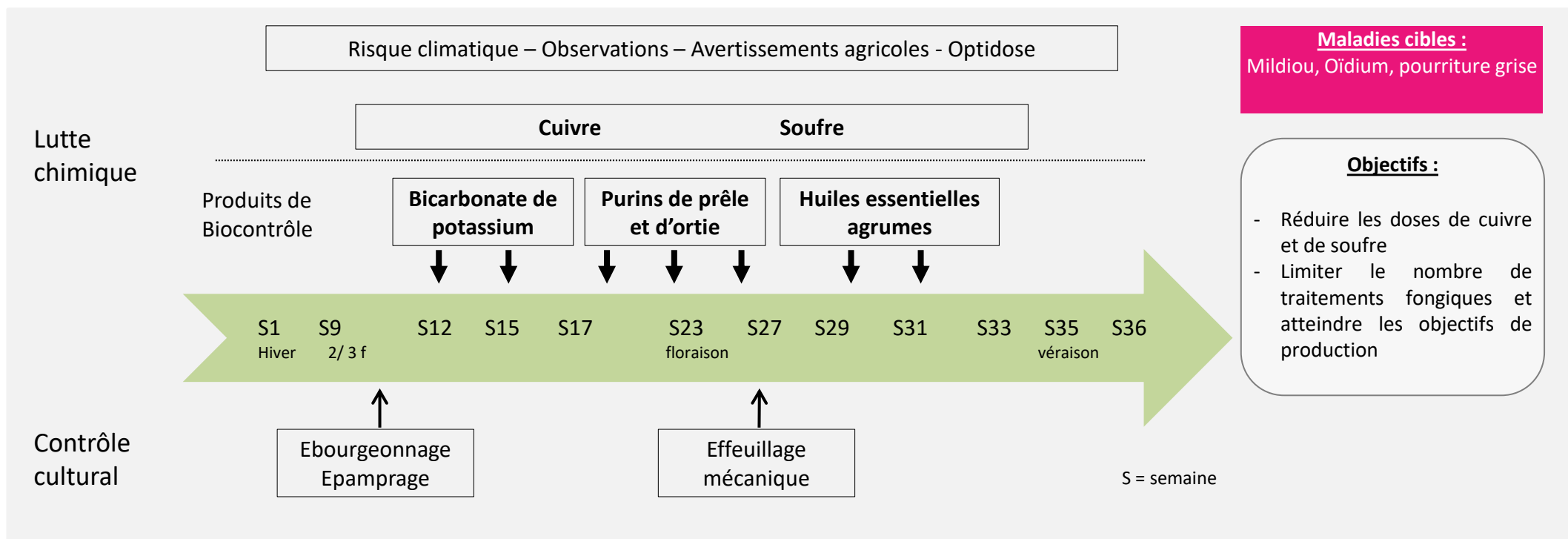
Pour en savoir **+**, consultez les fiches **PROJET** et les fiches **SITE**

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







## 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

Hiver

9

2/3 f

12

15

17

23

floraison

27

29

31

33

35

véraison

36

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 <sup>3</sup> /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

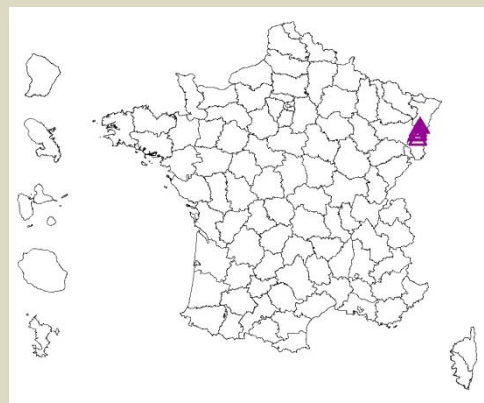


**Projet : EcoViti Alsace** – Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

## Site : Châtenois - OPABA

Localisation : 67730 CHATENOIS  
(48.272573, 7.400757)

Contact : Céline ABIDON ([c.abidon@haut-rhin.chambagri.fr](mailto:c.abidon@haut-rhin.chambagri.fr))



Localisation du site

### Site producteur

#### Châtenois - OPABA

L'Organisation Professionnelle de l'Agriculture Biologique en Alsace (OPABA) travaille avec la Chambre d'Agriculture Alsace sur une parcelle d'un viticulteur adhérent à l'OPABA.

L'exploitation viticole se situe sur la commune de Scherwiller et la parcelle se trouve sur la commune de Châtenois. L'exploitation se caractérise par une surface de 19ha en viticulture, le viticulteur est coopérateur d'une cave coopérative.

### Historique et choix du site

Le site de Châtenois se situe sur l'aire AOC Alsace, sur un coteau pentu exposé plein Est. La parcelle a été sélectionnée parmi une dizaine de parcelles proposées par les vignerons de l'OPABA. Le choix de ce site s'est réalisé sur différents critères, notamment celui de disposer de cadres d'objectifs et de contraintes (SOC) réels d'exploitations viticoles. Ici, c'est donc la situation d'une exploitation d'un coopérateur livrant des raisins pour une cuvée de crémant. D'autre part, les caractéristiques pédologiques du site (sol brun, de type arène argilo-granitique, sensible à l'érosion) semblaient indiquées pour l'étude de solutions d'entretien du sol limitant les herbicides, mais aussi le travail du sol. Cette parcelle était précédemment conduite en AB et en biodynamie, ce qui constitue un atout pour rajouter des innovations allant plus loin. Enfin, la nature du matériel végétal et du sol étaient complémentaire aux autres sites du réseau DEPHY EXPE alsacien.

### Interactions avec d'autres projets

Ce site fait partie de la plateforme PEPSVI, réseau expérimental de parcelles-systèmes, support d'autres projets visant au développement d'une viticulture durable : Casdar Sysvit-Solvin (qualité des sols et des vins), projet Entretien du Sol, Vitivinibio (Elaboration des vins en AB), et est aussi en lien avec le réseau DEPHY FERME.



### Le mot du responsable de site

«Le vignoble et ses viticulteurs constituent une véritable pépinière d'innovation. L'association de viticulteurs au projet est fondamentale pour être directement connecté aux problématiques de la profession. Le transfert des innovations est également plus fluide lorsque les expérimentations se font en conditions réelles. C'est un véritable travail d'équipe qui permet d'allier les forces techniques du terrain et les scientifiques autour d'un projet commun : trouver des solutions pour limiter l'usage des produits phytosanitaires tout en maintenant des performances économiques et les objectifs de production. »

## Système DEPHY testé

Lors de l'intégration de la parcelle du viticulteur dans le dispositif DEPHY EXPE en 2013, la parcelle était plantée avec le cépage riesling sur porte-greffe SO4 et déjà conduite en AB depuis 1996 et en biodynamie depuis 2009.

L'objectif était de réduire fortement les doses de cuivre et de soufre par l'association de produits de biocontrôle et de préparats végétaux (huiles essentielles d'agrumes et propolis). L'entretien du sol est resté similaire à ce qui était avant l'intégration de la parcelle dans le dispositif DEPHY EXPE, à savoir, enherbement de tous les inter-rangs et travail du sol sous le rang.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Cépage	Année implantation de la vigne	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
EcoViti AB	2013 - ...	Oui	0,25 ha	Riesling	1980	AOP Crémant	50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

Il n'y a pas de répétition, mais des placettes de mesures ont été positionnées par blocs sur la base d'une carte de résistivité des sols réalisée au préalable.

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



Aménagements et éléments paysagers : Aucun élément paysager n'a été aménagé dans le cadre de l'expérimentation.

### > Suivi expérimental

Afin de calculer différents indicateurs de performance, différents paramètres agronomiques et environnementaux sont mesurés :

- **Au niveau du sol** : état initial et final concernant les éléments chimiques et texturaux ; réalisation de profils culturaux ; suivi annuel des reliquats azotés et du carbone microbien ; stockage d'échantillons microbiologiques sur la plateforme GenoSol.
- **Au niveau des plantes** : phénologie ; suivi régulier des bioagresseurs principaux (mildiou, oïdium, botrytis, tordeuses) et annuel des bioagresseurs « secondaires » (cochenilles, ESCA, BDA, ...) ; mesure du statut azoté, de la vigueur de la vigne et des composantes du rendement ; réalisation d'un bilan hydrique et azoté.
- **Au niveau œnologique** : différents paramètres analytiques des moûts et vins, des vinifications et analyses sensorielles.
- **Au niveau environnemental** : relevés floristiques ; taux de couverture des adventices ; calcul de I-Phy de la méthode INDIGO®-vigne.
- **Au niveau des pratiques** : enregistrement des différents ITK.



## Contexte de production

### > Pédoclimatique

Météorologie	Type de sol	Comportement du sol
Climat semi-continental tempéré Orientation des rangs de la parcelle : est-ouest Vignoble assez tardif	Sol brun sur arène argilo-granitique MO = 1,5% C/N=3,7 CEC (cob.hexa.) = 91,3mé/kg Calc.actif = 0,0% pHeau = 7,6	Parcelle de forte pente Profondeur (haut : 0,5m, bas>1,2m)

### > Socio-économique

L'exploitation viticole OPABA de Châtenois livre toute sa production de raisin à une coopérative et cette parcelle est certifiée 'Bourgeon Suiss', cahier des charges spécifiques au marché commercial suisse.

La parcelle est située sur l'AOP Alsace et fournit des raisins assemblés à d'autres parcelles de l'exploitation viticole pour faire des vins AOP Crémant. La limite de rendement pour cette AOP est fixée à 80hL/ha (rendement butoir : 96 hL/ha). Le titre alcoométrique volumique naturel minimal est fixé à 11%, et en fin de fermentation alcoolique, le maximal est fixé à 14%.

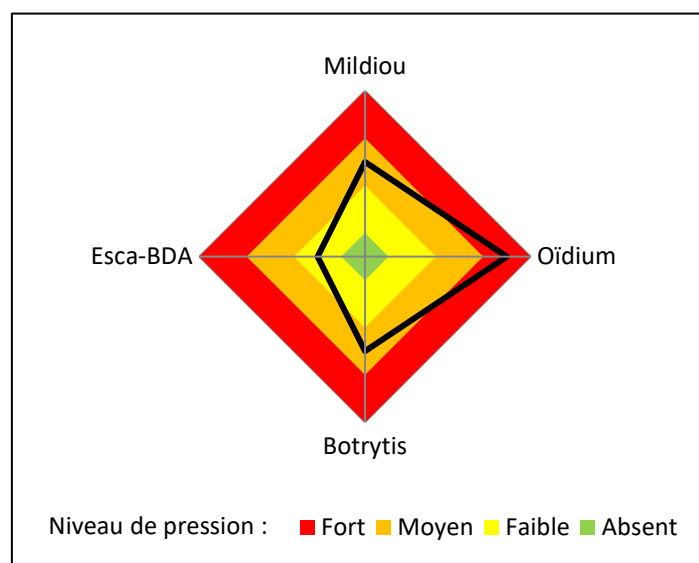
### > Environnemental

Le site est situé dans la zone d'appellation AOP Alsace, entouré d'autres parcelles de vignes, bordé d'un chemin de vignes en contre-bas et d'une ancienne lisière de forêt arrachée et replantée en vigne en 2015 au-dessus. Il n'y a pas d'habitation à proximité de la parcelle. Comme la grande majorité du vignoble alsacien, le site est situé en zone vulnérable concernant la qualité de la nappe phréatique rhénane.

### > Maladies

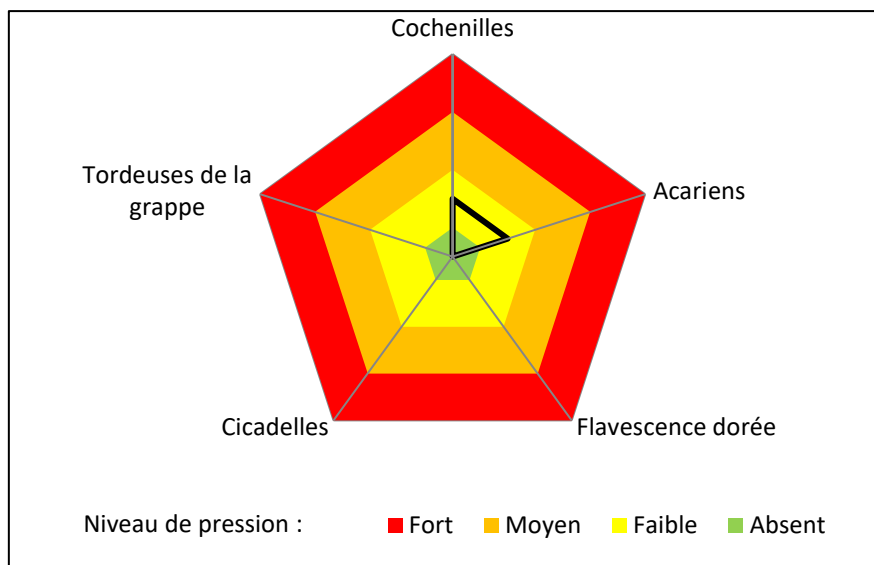
La zone est relativement sensible aux attaques de l'**oïdium** du fait de la présence de broussailles tout autour.

Le fort taux d'enherbement, la vigueur modérée de la vigne et l'effeuillage pneumatique semblent permettre d'éviter le **botrytis** et provoquer des conditions défavorables à l'installation de la maladie.



### > Ravageurs

L'Alsace est classée en « zone protégée » vis-à-vis de la flavescence dorée (indemne de pathogène et de vecteur). D'autre part, la pression des ravageurs observés (tordeuses, acariens, cicadelle, cochenilles) est faible à nulle sur le site de Châtenois.



### > Adventices

Globalement, on n'observe pas d'adventices posant particulièrement problème sur le site au sein des compartiments 'rang' et 'enherbement pérenne'.

### > Autres risques

Le sol de Châtenois, du fait de sa pente est sujet à l'érosion hydrique et peut induire des détériorations de la structure et de la fertilité du sol si l'entretien du sol n'est pas maîtrisé correctement.

Pour en savoir +, consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

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.



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

**Site : OPABA - Châtenois**

Localisation : 67730 CHATENOIS  
(48.272573, 7.400758)

**Système DEPHY : CHAT\_AB**

Contact Sylvia RIBEIRO (sylvia.ribeiro@biograndest.org)



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

## Réduction drastique des doses de cuivre en viticulture

**Site :** viticulteur indépendant

**Durée de l'essai :** 2013-2018

**Conduite :** biologique et biodynamique

**Type de production :** AOC Alsace

**Dispositif expérimental :** La parcelle est localisée sur un coteau du piémont vosgien, en lisière d'une forêt de feuillus, plantée en riesling sur porte-greffe SO4

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

**Type de sol :** Sol brun sur granite puis sur une couche d'argile à 50 cm et enfin sur du grès vosgien

## Origine du système

Le système testé vise une **réduction drastique de l'utilisation des fongicides** (jusqu'à une division par 12 de la dose de cuivre). Pour les usages cuivre et soufre, les réductions essayées vont au delà des cahiers des charges Agriculture biologique et biodynamique.

Ce système a été conçu pour une **adoption rapide** par des professionnels **suivant déjà des cahiers des charges**. Pour cela, il a été élaboré à partir d'un vignoble existant déjà certifié AB et biodynamie.

Les leviers choisis pour atteindre cet objectif ont été identifiés par les viticulteurs de l'OPABA. La stratégie globale sur ce site est de maintenir des **conditions défavorables au développement des bioagresseurs fongiques** avec des actions essentiellement préventives.

## Objectif de réduction d'IFT

**65 %**

Par rapport à la référence de  
régionale Alsace 2013

## Mots clés

Observations - Huiles essentielles  
d'agrumes et propolis -  
Réduction drastique des  
fongicides

## 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

«Ce système est destiné à des viticulteurs voulant aller au-delà des cahiers des charges AB et biodynamie, tout en respectant un cahier des charges AOC et en allant jusqu'à diviser par 12 la quantité de cuivre métal annuelle. Les résultats montrent que c'est tout à fait possible plusieurs années de suite. Toutefois, il faut bien connaître sa parcelle (viguer, sensibilité aux maladies) et surtout penser le reste de l'itinéraire technique pour avoir un environnement le plus défavorable possible à l'installation et à la prolifération du mildiou ». *Marie THIOLLET-SCHOLTUS*



## Caractéristiques du système

Cépage	Porte-greffes	Densité	Mode de conduite	Hauteur palissage	Système irrigation	Année implantation vigne
Riesling	SO4	5348 ceps/ha	AB + biodynamie Guyot double	2 m	Non	1980

**Entretien du sol :** Le sol est travaillé sous les rangs de vigne avec un outil inter-cep. Un inter-rang sur deux est travaillé, l'autre est enherbé avec la flore indigène de la parcelle. Il n'y a eu aucun semis d'effectué.

**Infrastructures agro-écologiques :** La parcelle est sur une pente, dominée par une forêt et bordée d'une haie de ronces sur un côté.



Grappe à la vendange 2017



Parcelle vue du bas de la pente  
Crédits photos : INRA



Parcelle vue du haut de la pente

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atteindre les rendements fixés par le viticulteur (limite AOC Alsace, Crémant puis Riesling) sans pertes dues aux maladies.</li> </ul>	<b>Maîtrise des maladies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolérance de symptômes sur grappes et feuilles s'ils n'induisent pas de réduction de rendement ni de blocage de maturité.</li> </ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire l'IFT d'au moins 65 % par rapport à la référence régionale, en particulier les fongicides autorisés en AB et en biodynamie (cuivre et soufre).</li> </ul>	<b>Temps de travail</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas augmenter le temps de travail pour l'application des fongicides (baisse des doses mais pas du nombre de traitement).</li> </ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des raisins sains, indemnes de maladie et un taux de sucre suffisant pour le cahier des charges visé.</li> </ul>			<b>Coûts de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenir les coûts de production au même niveau que le reste de l'exploitation.</li> </ul>

Entre 2013 et 2015, la parcelle a été vendangée avec un objectif de production de crémants AOC Alsace. Depuis 2016, les raisins sont vendangés pour produire des vins tranquilles, Riesling AOC Alsace. Cette évolution fait suite à l'installation des deux fils sur l'exploitation et à la construction d'un chai de vinification et de stockage. Cela n'a en rien contrarié les objectifs de l'expérimentation système. Au contraire, le cadre de contrainte du système a légèrement évolué : le viticulteur a souhaité réduire son rendement pour l'adapter au nouveau cahier des Charges et augmenter légèrement le taux de sucre requis.

## Résultats sur les campagnes de 2013 à 2018

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 **maîtrise des bioagresseurs est satisfaisante** tout au long des 6 premières années de mise en œuvre du système. Cela est d'autant plus intéressant que la vigueur de la parcelle, en particulier en 2013, aurait pu induire de fortes attaques fongiques. En 2015, année avec le plus de dégâts, beaucoup de symptômes d'oïdium ont été observés sur grappes à la vendange.

L'**enherbement** et le travail du sol des inter-rangs, la **vigueur contrôlée** de la vigne et l'**effeuillage** pneumatique des capuchons floraux contribuent à des **conditions défavorables à l'installation des bioagresseurs fongiques** dans la parcelle, malgré la forte sensibilité à l'oïdium du site.

Compte tenue des faibles pressions, les **bioagresseurs autres que fongiques ne posent pas de problème**.

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

### > Performances

Le système permet une **réduction drastique des doses de fongicides et en particulier du cuivre**, grâce notamment à l'utilisation de propolis et d'huiles essentielles en mélange avec la bouillie. L'IFT de biocontrôle correspond à l'usage exclusif du **soufre** pour lutter contre l'oïdium, pour lequel les doses sont aussi réduites bien en dessous des doses autorisées.

Les **rendements sont forts, i.e. au-dessus** du cahier des charges de l'AOC Crémant d'Alsace les 2 premières années. La volonté de réduire le rendement et la vigueur de la vigne suite au changement de cahier des charges vers la production de vins tranquilles AOC Alsace à partir de 2016, s'avère efficace dès 2017. Cela est possible grâce à l'absence de fertilisation, une taille et des mesures prophylactiques adaptées ainsi qu'une maîtrise de l'enherbement.

Les **coûts de production et les temps de travaux sur la parcelle** sont comparés à ceux obtenus sur le reste de l'exploitation. L'objectif de **maintien de ces coûts** a été atteint, tout comme l'objectif de **maintien des temps de travail**.

	2013		2014		2015		2016		2017		2018		Moyenne des 6 années	
IFT total (10,9)	4,9	-54%	2,7	-75%	2,7	-75%	4,6	-57%	1,3	-88%	1,8	-83%	3,5	-72%
IFT insecticide (0,7)	0,4	-46%	0,4	-46%	0,4	-46%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0,2	-72%
IFT fongicide (9,8)	4,5	-52%	2,3	-76%	2,3	-76%	4,6	-53%	1,3	-87%	1,8	-82%	3,4	-71%
IFT herbicide (0,3)	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%
IFT Biocontrôle (2,2)	3,21	+46%	2,3	+6%	2,3	+6%	3,2	+43%	0,9	-59%	1,6	-28%	2,7	+3%
Dose de cuivre métal (kg/ha/an) (1,6)	0,77	-52%	0,46	-71%	0,45	-71%	0,49	-69%	0,33	-80%	0,40	-75%	0,48	-70%
Rendement (t/ha) (14,1)	21,5	+52%	18,6	+31%	13,8	-2%	19,1	+35%	12,4	-11%	14	-1%	16,6	+17%

Légende : Pour chaque année, la valeur située à gauche correspond à la valeur de l'indicateur. Le % indiqué à droite correspond à la comparaison avec la référence régionale Alsace 2013. Les valeurs entre parenthèse sont ces références moyennes alsaciennes 2013. Pour le rendement, la comparaison est faite avec le rendement maximum fixé par le cahier des charges concerné.



## Zoom sur le rôle des huiles essentielles et de la propolis dans la réduction de l'IFT cuivre

L'ensemble des leviers mis en œuvre - gestion de la vigueur, effeuillage ont permis un très bon contrôle du mildiou sur les feuilles et les grappes quelle que soit la pression. Par ailleurs, l'ajout d'huiles essentielles s'est avéré particulièrement efficace pour obtenir une vendange saine tout en réduisant les doses de cuivre.

Les huiles essentielles d'orange douces et de pépin de pamplemousse, qui contiennent des terpènes, ainsi que la propolis, permettent d'assécher le milieu et donc de créer un environnement défavorable aux bioagresseurs fongiques. Mélangées à la bouillie, ces substances ont été appliquées à chaque traitement anti-mildiou, et mélangées à la bouillie bordelaise. Les produits sont extrêmement concentrés, mais appliqués en petites quantités : 50g/ha/an pour la propolis et l'huile essentielle d'écorce d'orange douce biologique, et 100g/ha/an pour l'huile essentielle de pépins de pamplemousse.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne
Doses en kg/ha/an de cuivre métal dans le système innovant	0,77	0,46	0,46	0,49	0,33	0,40	0,48
Doses en kg/ha/an de cuivre métal moyenne alsacienne	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
% de réduction par rapport à la moyenne alsacienne	-52%	-71%	-71%	-69%	-80%	-75%	-70%
Nombre de passages anti-mildiou dans le système innovant	8	9	8	9	7	7	8

### Transfert en exploitations agricoles

La **stratégie de gestion des maladies** repose sur la volonté de créer les conditions les plus défavorables possibles à l'installation des pathogènes, et se couple bien avec la volonté de maîtrise du rendement pour assurer une production de raisins AOC. Elle peut se transférer dans son ensemble, mais cela nécessite un accompagnement des viticulteurs, par exemple avec la **visites de sites innovants** en petits groupes.

Plusieurs présentations et visites de site ont permis à d'autres viticulteurs de prendre connaissance de l'innovation mise en place sur la parcelle et de discuter de sa mise en œuvre ailleurs. Cela nécessite aussi d'adapter la stratégie aux conditions pédoclimatiques propres à chaque site.

Les doses d'huiles essentielles doivent être adaptées avec le viticulteur en début de projet. A fortes doses, il existe un risque de brûlure sur les feuilles. Cette innovation requiert donc un temps d'observation suffisamment long afin d'éviter tout problème lié à la mise en place du protocole.

### Pistes d'améliorations du système et perspectives

L'expérimentation s'est révélée très satisfaisante, aussi bien pour le viticulteur que pour le projet. La stratégie permet de réduire considérablement l'usage des fongicides et donc l'IFT. En outre, les 6 années du projet ont permis **d'acquérir des références techniques quant à l'usage des huiles essentielles et de la propolis** sur les méthodes d'expérimentations systèmes.

Ce système continuera sur la parcelle et sera testé sur les autres parcelles de l'exploitation, dans différentes conditions pédoclimatiques.

D'autres projets, notamment dans le cadre de DEPHY 2, permettront de tester et d'acquérir de nouvelles connaissances sur d'autres produits de biocontrôle qui pourront à terme être éventuellement combinés avec ceux utilisés actuellement.

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.

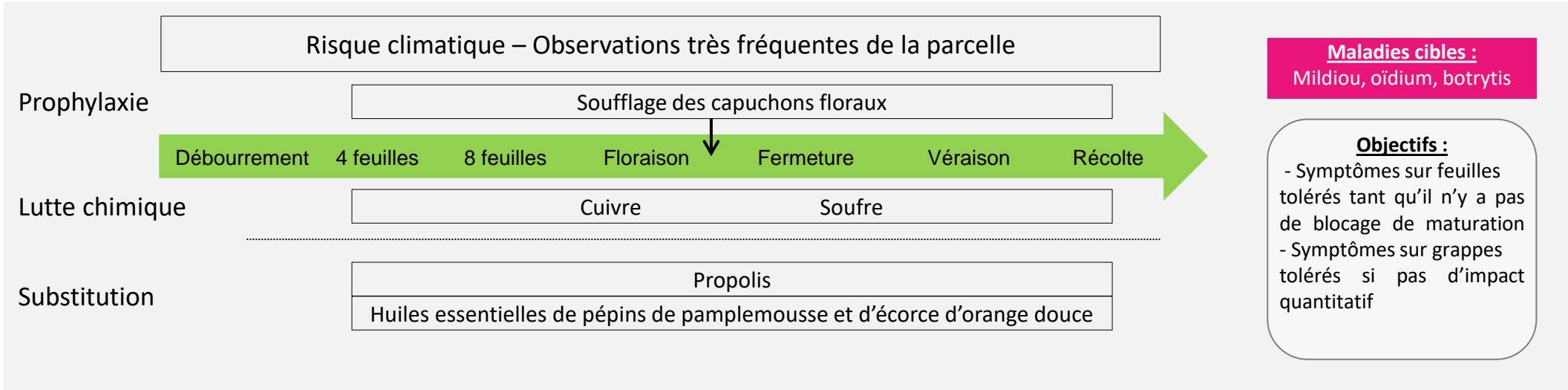
Document réalisé par **Marie THOLLET-SCHOLTUS** et par **Alix Muller (INRA)**.



# Stratégie de gestion des maladies



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

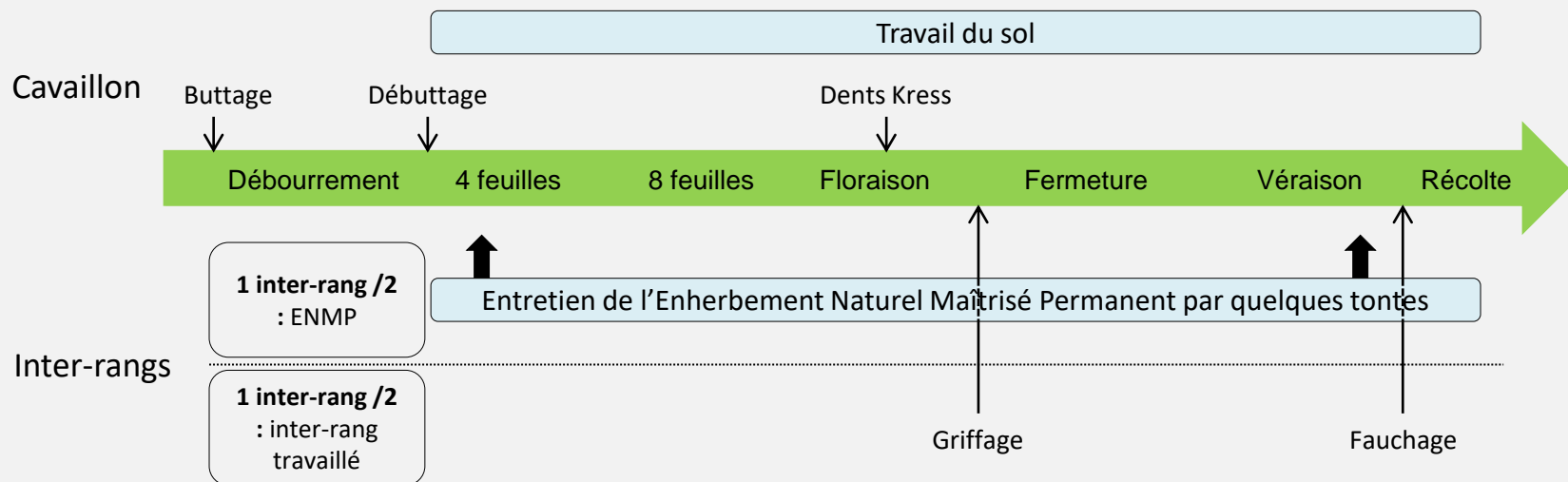
## Enseignements

Observations de la parcelle.	Observer très régulièrement la parcelle pour ajuster la stratégie de traitement à l'état sanitaire du vignoble.	Il est important de faire plusieurs essais, dans des conditions différentes pour construire un protocole fiable.
Réduire fortement les doses de cuivre, sans baisser la cadence des traitements, toujours traiter en préventif.	Le principe est de traiter en préventif toutes les nouvelles pousses de feuilles de la vigne, donc beaucoup de traitements lors des périodes de pousse végétative (jusqu'à 2 par semaine en juin).	Il est important d'optimiser l'ouverture du nombre de buse en fonction de la quantité de végétation de la vigne au cours de la saison. Encourage à réduire aussi les doses de soufre (divisées par deux), ce qui est fait dans ce système.
Utilisation d'huiles essentielles d'agrumes et de propolis en mélange avec le cuivre à chaque traitement.	Permet d'assécher tout le milieu pour créer un environnement défavorable à l'installation de l'oïdium.	Permet de réduire de moitié l'usage du cuivre. Produits très concentrés, attention à la protection de l'applicateur. Risque de brûlure des feuilles de vigne s'il fait très chaud : traiter le soir et jamais les journées très chaudes. Les HE se mélangent très bien à la bouillie de pulvérisation.
Soufflage des capuchons floraux.	Le passage à la souffeuse après la chute de 80 % des capuchons permet de faire tomber ceux qui restent afin qu'ils ne restent pas coincés dans la grappe (risque de pourriture aux vendanges).	Facile à mettre en œuvre avec une souffeuse. Permet d'éviter les foyers d'humidité favorables à la pourriture grise tout au long de la saison. Besoin de très peu d'énergie, rapidement fait (rangs soufflés 2 par 2).



## 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 adventices.



**Adventices cibles :**  
Graminées, lisérons, chardons

### Objectifs :

- Entretien du stock de matière organique
- Favoriser les réservoirs de biodiversité (sol, inter-rangs)
- Faciliter le passage du tracteur sur un inter-rang
- Maintenir une concurrence hydro-azotée contrôlant la vigueur de la vigne

### Leviers

### Principes d'action

### Enseignements

Travail du sol minimisé.	Travail du sol en fonction du calendrier lunaire et des prévisions météorologiques pour défavoriser la repousse des adventices.	Ne pas travailler un sol très sec car la poussière levée est vecteur de spores de mildiou.
Enherbement Naturel Maîtrisé Permanent (ENMP).	L'enherbement permet de maîtriser la vigueur de la vigne ce qui limite le nombre d'interventions de rognage.	Une régulation naturelle se fait. Limiter le nombre de fauches permet aussi à certaines espèces de s'installer (favorisées par les bordures de parcelles) et de limiter le nombre de graminées.
Rognage minimum.	Maximum deux rognages par an, en fonction de la vigueur de la vigne.	La présence des apex semble permettre le contrôle du nombre et du développement des pépins.



Enherbement naturel maîtrisé  
(crédit photo : INRA)

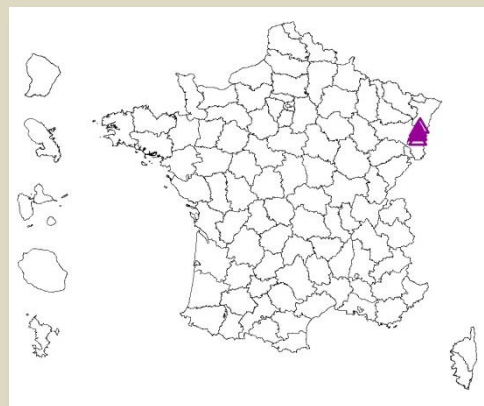


**Projet : EcoViti Alsace** – Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

## Site : Ingersheim - OPABA

Localisation : 68040 INGERSHEIM  
(48.096753, 7.302744)

Contact : Céline ABIDON ([c.abidon@haut-rhin.chambagri.fr](mailto:c.abidon@haut-rhin.chambagri.fr))



Localisation du site

### Site producteur

#### Ingersheim - OPABA

L'Organisation Professionnelle de l'Agriculture Biologique en Alsace (OPABA) travaille avec la Chambre d'Agriculture Alsace sur une parcelle d'un viticulteur adhérent à l'OPABA.

L'exploitation viticole se situe sur la commune d'Ingersheim.

L'exploitation se caractérise par une surface de 19ha en viticulture et par la présence d'une cave de vinification. Le viticulteur est vigneron indépendant et répond aux cahiers des charges AB et Demeter. Des gîtes ruraux sont également présents.

### Historique et choix du site

Le site d'Ingersheim se situe sur l'aire AOC Alsace, dans une plaine. La parcelle a été sélectionnée parmi une dizaine de parcelles proposées par les vignerons de l'OPABA. Celle-ci avait été implantée en 1978, avec le cépage riesling sur le porte-greffe 3309. Le choix de ce site s'est réalisé sur différents critères, notamment celui de disposer de cadres d'objectifs et de contraintes (SOC) réels d'exploitations viticoles. Ici, c'est donc la situation d'une exploitation d'un vigneron indépendant élaborant des cuvées AOC et à valeur ajoutée. D'autre part, les caractéristiques pédologiques du site (sol d'alluvions granitiques, sensible au drainage) semblaient indiquées pour l'étude de solutions d'entretien du sol limitant les herbicides, mais aussi le travail du sol. Cette parcelle était précédemment conduite en AB et en biodynamie, ce qui constitue un atout pour rajouter des innovations allant plus loin. Enfin, la nature du matériel végétal et du sol étaient complémentaire aux autres sites du réseau DEPHY EXPE alsacien.

### Interactions avec d'autres projets

Ce site fait partie de la plateforme PEPSVI, réseau expérimental de parcelles-systèmes, support d'autres projets visant au développement d'une viticulture durable : Casdar Sysvit-Solvin (qualité des sols et des vins), projet Entretien du Sol, Vitivinibio (Elaboration des vins en AB), et est aussi en lien avec le réseau DEPHY FERME.

### Le mot du responsable de site

« Le vignoble et ses viticulteurs constituent une véritable pépinière d'innovation. L'association de viticulteurs au projet est fondamentale pour être directement connecté aux problématiques de la profession. Le transfert des innovations est également plus fluide lorsque les expérimentations se font en conditions réelles. C'est un véritable travail d'équipe qui permet d'allier les forces techniques du terrain et les scientifiques autour d'un projet commun : trouver des solutions pour limiter l'usage des produits phytosanitaires tout en maintenant des performances économiques et les objectifs de production. »



## Système DEPHY testé

Lors de l'intégration de la parcelle dans le dispositif DEPHY EXPE en 2013, la parcelle était plantée avec le cépage riesling sur porte-greffe 3309 et était déjà conduite en AB depuis 1998 et en biodynamie depuis 2009.

L'objectif était de diminuer encore plus fortement les intrants annuels sur la parcelle et que la vigne soit en autonomie nutritive. Depuis, un enherbement a été semé sur toute la parcelle.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Cépage	Année implantation de la vigne	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
EcoViti AB	1998	Oui	1,6ha	Riesling	1978	AOP Alsace	50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

Il n'y a pas de répétition, mais des placettes de mesures ont été positionnées par blocs sur la base d'une carte de résistivité des sols réalisée au préalable.

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



Aménagements et éléments paysagers : Aucun élément paysager n'a été aménagé dans le cadre de l'expérimentation.

### > Suivi expérimental

Afin de calculer différents indicateurs de performance, différents paramètres agronomiques et environnementaux sont mesurés :

- **Au niveau du sol** : état initial et final concernant les éléments chimiques et texturaux ; réalisation de profils culturaux ; suivi annuel des reliquats azotés et du carbone microbien ; stockage d'échantillons microbiologiques sur la plateforme GenoSol.
- **Au niveau des plantes** : phénologie ; suivi régulier des bioagresseurs principaux (mildiou, oïdium, botrytis, tordeuses) et annuel des bioagresseurs « secondaires » (cochenilles, ESCA, BDA, ...) ; mesure du statut azoté, de la vigueur de la vigne et des composantes du rendement ; réalisation d'un bilan hydrique et azoté.
- **Au niveau œnologique** : différents paramètres analytiques des moûts et vins, des vinifications et analyses sensorielles.
- **Au niveau environnemental** : relevés floristiques ; taux de couverture des adventices ; calcul de I-Phy de la méthode INDIGO®-vigne.
- **Au niveau des pratiques** : enregistrement des différents itinéraires techniques.



## Contexte de production

### > Pédoclimatique

Météorologie	Type de sol	Comportement du sol
Climat semi-continental tempéré Exposition de la parcelle : est-ouest Vignoble assez tardif Précipitations annuelles (moy.10ans) : 637mm dont 60% d'avril à septembre ETPP annuel (moy.10ans) : 758mm	Alluvions granitique MO = 1,3% C/N=12,0 CEC (cob.hexa.) = 67,0mé/kg Calc.actif = 12,7% pHeau = 6,9	Parcelle de plaine Profondeur >1,2m Sol drainant

### > Socio-économique

L'exploitation viticole OPABA d'Ingersheim vinifie et commercialise tout son raisin en bouteilles, en vente directe aux restaurateurs et à l'export.

La parcelle EcoViti AB est située sur l'AOP Alsace et fournit des raisins assemblés à d'autres parcelles de l'exploitation viticole pour faire des vins AOP Alsace riesling. La limite de rendement pour cette AOP est fixée à 80hL/ha. Le titre alcoométrique volumique naturel minimal est fixé à 11%, et en fin de fermentation alcoolique, le maximal est fixé à 14%.

### > Environnemental

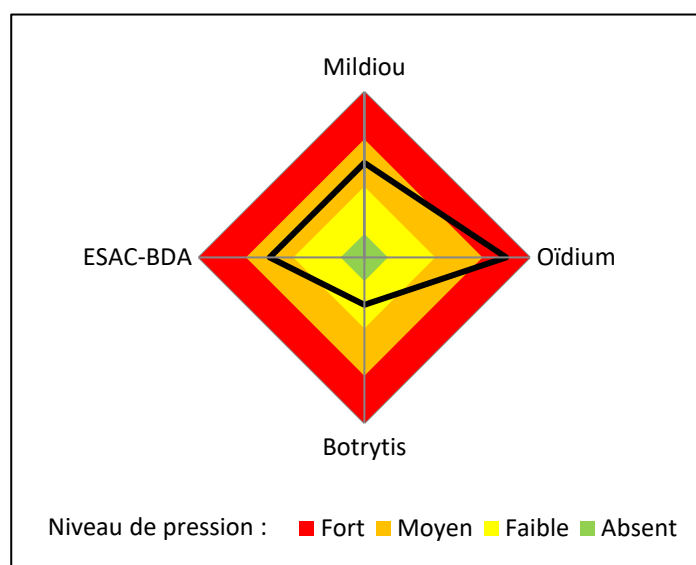
Le site est situé dans la zone d'appellation AOC Alsace, entouré d'autres parcelles de vignes et bordé d'une route goudronnée, dans la plaine de la Harth de Colmar, avec des bois et des habitations éloignées.

Comme la grande majorité du vignoble alsacien, le site est situé en zone vulnérable concernant la qualité de la nappe phréatique rhénane.

### > Maladies

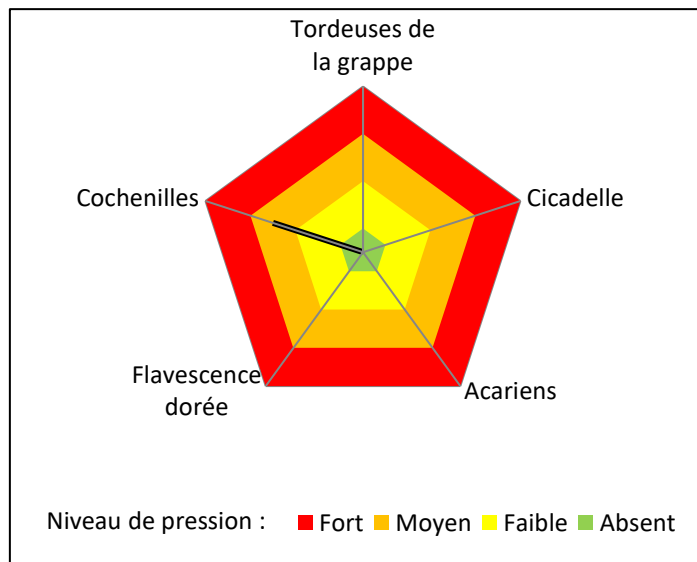
Ce n'est pas un secteur ni un cépage spécialement sensible à l'**oïdium**. Les attaques sont plutôt dues aux pratiques du viticulteur avec un historique d'itinéraire technique qui a induit un inoculum fort sur la parcelle. Les attaques de **mildiou** peuvent être importantes dans cette zone du vignoble alsacien, même si les dernières années les symptômes n'en témoignent pas forcément.

Le fort taux d'enherbement, la vigueur modérée de la vigne et l'effeuillage pneumatique semblent permettre d'éviter le **botrytis** et provoquer des conditions défavorables à l'installation de la maladie.



### > Ravageurs

L'Alsace est classée en « zone protégée » vis-à-vis de la flavescence dorée (indemne de pathogène et de vecteur). La pression vers de la grappe est plutôt faible car le cépage n'y est pas trop sensible, mais on observe selon les années une présence de vers. Les cicadelles vertes sont présentes mais ne posent pas de problème de qualité ou de quantité de récolte. Certains acariens sont présents sans toutefois qu'aucun n'induit de symptôme. Il y a plus de cochenilles que sur d'autres parcelles de l'expé-système alsacienne, sans que cela n'induit d'impact ni sur la quantité de récolte, ni sur la qualité de la récolte car il n'y a pas de fumagine.



### > Adventices

Globalement, on n'observe pas d'adventices posant particulièrement problème sur le site au sein des compartiments 'rang' et 'enherbement pérenne'.

### > Autres risques

Le sol d'Ingersheim possède une texture drainante, ce qui peut induire des symptômes de sécheresse si l'entretien du sol n'est pas maîtrisé correctement.

D'autre part, le porte-greffe 3309 confère une faible vigueur à la plante, ce qui, dans une situation déjà contrainte (climat, taux d'enherbement), pourrait poser des problèmes de vigueur et de rendement à l'avenir.

En 2014 et 2015, coulure et millerandage ont été la cause de pertes de rendement sur le riesling du site.

Pour en savoir +, consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

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.



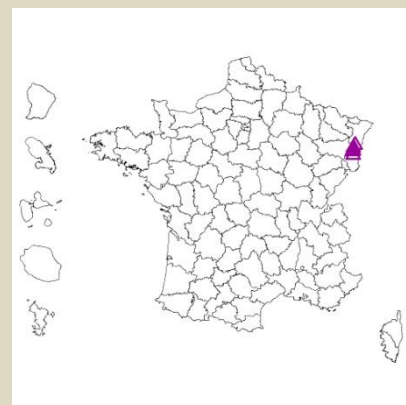
**Projet : EcoViti Alsace** - Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques en vignoble septentrional

**Site : OPABA - Ingersheim**

Localisation : 68040 INGERSHEIM  
(48.096753, 7.302745)

## Système DEPHY : EcoViti AB

Contact : Sylvia RIBEIRO (sylvia.ribeiro@biograndest.org)



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

### Mise en place d'un enherbement total sur un vignoble en production

**Site :** viticulteur indépendant

**Durée de l'essai :** 2013-2018

**Conduite :** biodynamique et biologique

**Type de production :** AOC Alsace

**Dispositif expérimental :** la parcelle est localisée dans la plaine d'Alsace plantée en cépage Riesling sur porte-greffe 3309 C.

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

**Type de sol :** alluvions granitiques sur sol argilo-calcaire avec un peu de loess.

### Origine du système

Le système testé vise une **réduction drastique de l'utilisation des fongicides**, allant au delà des recommandations des cahiers des charges Agricultures biologique et biodynamique. Il doit aussi permettre une réduction significative du temps de travail requis pour l'entretien du sol.

Ce système a été conçu pour une **adoption rapide** par des professionnels **suivant déjà des cahiers des charges**. Pour cela, il a été élaboré à partir d'un vignoble existant déjà certifié AB et biodynamie, et en AOC Alsace.

Les leviers choisis pour atteindre cet objectifs ont été identifiés par les viticulteurs de l'OPABA.

### Objectif de réduction d'IFT



**50 %**

Par rapport à la référence régionale Alsace 2013

### Mots clés

Enherbement des inter-rangs -  
Désherbage mécanique -  
Semis direct

### Stratégie globale

**Efficience** ★☆☆☆☆  
**Substitution** ★★☆☆☆  
**Reconception** ★★★★★

*Efficience : Amélioration de l'efficacité des traitements*

*Substitution : Utilisation de produits alternatifs de biocontrôle*

*Reconception : Enherbement total de la surface viticole, avec la réalisation de semis direct*

### Le mot du pilote de l'expérimentation

« Ce système est destiné à des viticulteurs voulant aller au-delà des cahiers des charges AB et biodynamie, tout en respectant un cahier des charges AOC. Les résultats montrent que c'est possible, avec toutefois des rendements moindres. Il faut donc avoir une stratégie de valorisation de ces raisins adaptée, pour permettre l'équilibre budgétaire de l'entreprise viticole. » Marie THIOLLET-SCHOLTUS



## Caractéristiques du système

Cépage	Porte-greffes	Densité	Mode de conduite	Hauteur palissage	Système irrigation	Année implantation vigne
Riesling	3309 C	4167 ceps/ha	AB + biodynamie Guyot double	2 m	Non	1978

**Entretien du sol** : A l'occasion de l'intégration de la parcelle au projet, un **enherbement** a été implanté sur les **inter-rangs**. Le choix du mélange semé s'est porté sur un mélange d'**espèces mellifères et de légumineuses** favorisant respectivement la présence d'insectes pollinisateurs et une fixation azotée accrue. Le **sol est travaillé sous les rangs** de vigne.

**Infrastructures agro-écologiques** : La parcelle est entourée de **bandes enherbées** et est parsemée de **nichoirs**.



De gauche à droite : mélange de graines dans la trémie, semis du couvert, couvert implanté sur l'inter-rang- crédit photo : INRA

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atteinte des rendements fixés par le viticulteur (très inférieurs à l'AOC) sans pertes dues aux maladies.</li> </ul>	<b>Maîtrise des maladies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolérance de symptômes sur grappes et sur feuilles tant qu'ils n'induisent pas de réduction de rendement ni de blocage de maturité.</li> </ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire l'IFT de 50 % au moins par rapport à la référence régionale, en particulier les fongicides autorisés en AB et en biodynamie.</li> </ul>	<b>Coûts de production</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenir le coût de production au niveau de celui des autres parcelles de l'exploitation.</li> </ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des raisins sains, indemnes de maladie et un taux de sucre suffisant pour le cahier des charges visé.</li> </ul>	<b>Maîtrise des adventices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de concurrence excessive.</li> </ul>	<b>Toxicité des produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les quantités de cuivre métal par hectare et par an.</li> </ul>	<b>Temps de travail</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire le temps de travail d'entretien du sol.</li> </ul>
	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non concerné.</li> </ul>		

**Commentaire** : Au cours du projet, une parcelle adjacente a été rachetée par le viticulteur et a été plantée. L'entretien du sol a été le même et permet de voir son implantation aussi sur jeune vigne.

## Résultats sur les campagnes de 2013 à 2018

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

Depuis le début du projet, la maîtrise des bioagresseurs est satisfaisante. Toutefois, certaines années, des symptômes sur feuilles et/ou sur grappes en fin de campagne sont observés. En 2016, un quart des grappes présentaient à la récolte des symptômes de mildiou. Néanmoins, la surface totale touchée était inférieure à 10% et cela n'a pas engendré de pertes de rendements significatives. En 2018, une présence de mildiou sur grappe supérieure à 10% est aussi notée sans dégâts notoires sur la récolte. Le principal levier utilisé est le contrôle de la vigueur de la vigne.

L'oïdium est très peu présent sur la parcelle et n'a causé aucun dégât sur grappe au cours des 6 ans. La présence de Botrytis est plus fréquente. En 2013, 2016 et 2017, le nombre de grappes atteintes de *Botrytis cinerea* était important (jusqu'à 65% des grappes en 2013). Cependant la surface totale touchée n'a pas dépassé 7% et a occasionné peu de pertes.

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

Compte tenu des **pressions faibles voire inexistantes**, les ravageurs autres que les champignons pathogènes de la vigne ne posent pas de problème particulier. Toutefois, une forte présence de cochenilles a été observée en juin 2014 et 2015, sans que cela ait un impact sur le rendement ou la qualité des grappes à la vendange.

### > Performances

Le système permet une **réduction drastique des doses de cuivre**, avec une baisse moyenne de 67% par rapport à la référence régionale. L'IFT de biocontrôle correspond à l'usage exclusif du **soufre** pour lutter contre l'oïdium, pour lequel les doses sont aussi réduites bien en dessous des doses autorisées. Le système n'utilise ni insecticide ni herbicide depuis 1998.

Les **rendements sont faibles** par rapport au plafond du cahier des charges de l'AOC Alsace, car la parcelle est peu vigoureuse. Cependant, **l'implantation de l'enherbement n'a pas induit de baisse de rendement** car la parcelle était déjà enherbée auparavant avec d'autres espèces de bien moindre intérêt environnemental, mais qui assuraient la concurrence hydrique et azotée voulue par le viticulteur. Les variations de rendement interannuelles sont dues aux conditions de floraison (gel, froid) et au climat de chaque millésime, qui a parfois induit une mortalité importante par maladies du bois. De plus, les rendements sont conformes aux souhaits du viticulteur.

**Les coûts de production et les temps de travaux sur la parcelle** sont comparés à ceux obtenus sur le reste de l'exploitation. L'objectif de **maintien de ces coûts** a été atteint. Le **temps de travail a été réduit**, grâce notamment à l'utilisation du quad et de semoir tracté par le quad.

	2013		2014		2015		2016		2017		2018		Moyenne des 6 années	
IFT Total (10,9)	1,74	-84%	1,36	-87%	4,74	-56%	4,54	-58%	0,51	-95%	0,66	-93%	2,3	-79%
IFT insecticide (0,7)	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%
IFT fongicide (9,8)	1,74	-81%	1,36	-85%	4,74	-49%	4,54	-56%	0,51	-95%	0,66	-93%	2,3	-78%
IFT herbicide (0,3)	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%	0	-100%
IFT Biocontrôle (2,2) (% IFT Total)	1,46	84%	1,23	90%	4,25	90%	3,82	85%	0,49	96%	0,42	63%	2	84%
Dose cuivre métal kg/ha/an ( 1.6)	0,71	-56%	0,31	-81%	0,67	-58%	1,3	-17%	0,05	-97%	0,66	-94%	0,52	-67%
Rendement t/ha (14,1)	9,35	-34%	7,7	-45%	8,8	-37%	11,6	-18%	6,5	-54%	15,1	+7,5%	9,9	-30%

Légende : Pour chaque année, la valeur située à gauche correspond à la valeur de l'indicateur. Le % indiqué à droite correspond à la comparaison avec l'IFT de référence régional Alsace 2013, sauf pour le biocontrôle pour lequel le pourcentage indique la part du biocontrôle dans l'IFT Total. Les valeurs entre parenthèse sont les références moyennes alsaciennes 2013. Pour le rendement, la comparaison est faite avec le rendement maximum fixé par le cahier des charges concerné.





## Zoom sur les difficultés techniques de mise en œuvre d'un enherbement original

Pour pouvoir semer ce mélange original en viticulture, le viticulteur a dû adapter son semoir. En effet, le mélange comporte une grande diversité de graines, tant par leur densité, que par leur forme et leur taille. Le viticulteur a été obligé d'installer des coussinets de mousse à la sortie du semoir, d'ajuster les ressorts, et de faire des tests pour que la répartition des graines soit homogène lors du semis.

D'autre part, la réalisation de semis demande de s'adapter aux conditions météorologiques. Des conditions trop sèches ne permettent pas une levée des semis. Des conditions trop pluvieuses à l'inverse engendrent un tassement du sol.



Mélange semé pour l'enherbement - crédit photo : INRA



## Transfert en exploitations agricoles

La **stratégie de gestion des maladies, en implantant un couvert total et permanent**, repose sur la volonté de créer les conditions les plus défavorables possibles à l'installation des pathogènes, et se couple bien avec la volonté de maîtrise du rendement pour assurer une production de raisins AOC. Elle peut se transférer dans son ensemble, mais cela nécessite un accompagnement des viticulteurs, par exemple avec la **visites de sites innovants** en petits groupes.

La stratégie permet de réduire considérablement l'usage des fongicides et donc l'IFT. L'économie de temps sur le poste « entretien du sol », grâce à l'introduction de l'enherbement, doit être consacrée à l'observation de la vigne afin d'adapter la stratégie de gestion des bioagresseurs fongiques dès l'apparition des symptômes.

Attention toutefois au choix du mélange semé dans des **parcelles à sol filtrant** et à la gestion de la nutrition azotée et hydrique de la vigne.



Riesling vendange 2016 - crédit photo : INRA

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



La parcelle d'Ingersheim appartient à un viticulteur et le cadre de contraintes n'est pas le même que celui d'une station expérimentale. La mise en place des protocoles a été pensée avec les contraintes du viticulteur. En 2015 et 2017, les conditions climatiques trop pluvieuses n'ont pas permis de réaliser les semis prévus sur l'ensemble de la parcelle. Des engrais verts ont été semés sur toute la surface de la parcelle (tous les rangs et tous les inter-rangs) à la fin des étés ou au début des automnes 2013, 2014, 2017 et 2018. Ainsi, l'expérience n'a pu être réalisée dans son ensemble sur les 6 ans du projet. Néanmoins, cela consolide les règles de décisions à la mise en place de semis directs sur la totalité de la surface d'une parcelle de vigne.

Ainsi, le mélange semé gagnerait à être **testé dans d'autres types de sols** alsaciens, par exemple avec les viticulteurs du réseau FERME ; il pourrait également être intéressant d'observer le niveau de concurrence azotée et hydrique lorsque l'enherbement est associé à une vigne plus vigoureuse. Le levier de **l'enherbement total des inter-rangs par semis direct** semble intéressant pour économiser du temps de travail tout en travaillant la maîtrise de la vigueur de la vigne.

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 **Marie THOLLET-SCHOLTUS** (INRA) et par **Pauline AUDEMA** (Chambre d'Agriculture d'Alsace)



# Stratégie de gestion des maladies



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.

Risque climatique - Observations très fréquentes de la parcelle

S1 Hiver S9 2/3 f S12 S15 S17 S23 floraison S27 S29 S31 S33 S35 véraison S36

Lutte chimique

Cuivre

Soufre

Substitution

Préparations biodynamiques

Préparations biologiques

S = semaine

**Maladies cibles :**

Mildiou, oïdium, pourriture grise

**Objectifs :**

- Symptômes sur feuilles tolérés si pas de blocage de maturation lié à la dégradation du feuillage
- Symptômes sur grappes tolérés si pas d'impact quantitatif

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Observations de la parcelle.

Observer très régulièrement la parcelle pour ajuster la stratégie de traitement à l'état sanitaire du vignoble.

Observations longues mais qui permettent d'ajuster les doses de manière efficiente et efficace.

Utilisation de préparations biologiques et biodynamiques dont des préparations d'ortie, prêle et osier en association avec le cuivre, pour réduire les quantités de soufre et cuivre.

Créer un environnement défavorable à l'installation des maladies fongiques en asséchant le milieu grâce à ces préparations (prêle). Renforce les défenses naturelles de la vigne (ortie notamment).

L'optimisation de la pulvérisation est passé par l'achat d'un quad et l'installation sur celui-ci d'un système de brumisation des préparations pour couvrir toute la surface du feuillage de la parcelle.



Quad équipé d'une canne à pêche pour pulvériser les préparations biodynamiques avec précision - crédit photo : INRA

## 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 adventices.



Cavaillon

Travail du sol minimal + tontes si nécessaires

S1

Hiver

S9

2/3 f

S12

S15

S17

S23

floraison

S27

S29

S31

S33

S35

véraison

S36

Inter-rangs

Entretien de l'enherbement semé par quelques tontes

S = semaine

### Adventices cibles :

Liserons, chardon, graminées

### Objectifs :

- Maintenir une biodiversité floristique favorisant la présence d'insectes pollinisateurs dans la parcelle
- Entretien du stock de matière organique
- Favoriser les réservoirs de biodiversité (sol, inter-rangs)

### Leviers

### Principes d'action

### Enseignements

Travail du sol minimalisé sur le cavaillon.

Travail du sol en fonction du calendrier lunaire et des prévisions météorologiques pour défavoriser la repousse des adventices.

Ne pas travailler un sol très sec car la poussière levée est vecteur de spores de mildiou.

Enherbement implanté sur les inter-rangs.

Semis direct d'un mélange de graines (cf. partie zoom de la fiche) pour augmenter la biodiversité floristique et faunistique dans et autour de la parcelle.  
Assemblage de 2 types de mélanges pour prairies. L'enherbement permet de maîtriser la vigueur de la vigne ce qui limite le nombre d'interventions de rognage.

Le semoir a eu besoin d'être adapté pour permettre un semis direct et homogène du mélange.  
Malgré le mélange semé, la biodiversité floristique est influencée par les bordures de parcelles, qui sont ici peu favorable à une forte diversité floristique.  
L'enherbement n'induit pas de concurrence hydrique ou azotée excessive de la vigne.



Semis direct dans la parcelle - crédit photo : INRA