



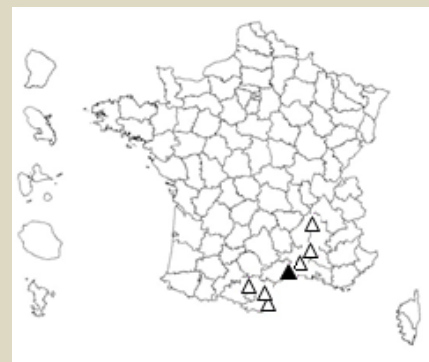
**Projet : EcoViti Arc Méditerranéen** – Expérimenter des systèmes viticoles innovants à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques sur l'Arc Méditerranéen

**Site : Domaine du Chapitre (SupAgro/INRA Montpellier)**

Localisation : Boulevard du Chapitre – 34750 Villeneuve-lès-Maguelone  
(44,537455, 3,854131)

## Système DEPHY : InnoBio

Contacts : Raphaël METRAL ([raphael.metral@supagro.fr](mailto:raphael.metral@supagro.fr)), Yvan BOUISSON ([yvan.bouisson@inra.fr](mailto:yvan.bouisson@inra.fr)) et Nadine BALS ([bals@herault.chambagri.fr](mailto:bals@herault.chambagri.fr))



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

### Un système économe pour des vignobles déjà implantés

**Site :** Chapitre - Argèle

**Durée de l'essai :** 2012 – 2017

**Conduite :** Agriculture biologique

**Type de production :** vin de pays

**Dispositif expérimental :** le système est testé sur une parcelle de 0,44 ha, sans répétitions

**Système de référence :** parcelle conduite par le domaine en viticulture conventionnelle

**Type de sol :** limono-argilo-sableux irrégulièrement caillouteux (MO = 1,2% et C/N = 9,6)

### Origine du système

Le système DEPHY EXPE EcoViti du domaine du Chapitre a pour objectif une **réduction a minima de 50 %** de l'utilisation des produits phytosanitaires. Il est testé avec les partenaires INRA, SupAgro, ADVAH et CA 34.

Il est élaboré à partir d'un **vignoble déjà existant** limitant la mobilisation de certains leviers (choix variétal, structure du vignoble...).

Parmi le panel de leviers potentiellement mobilisables, le choix a été de s'appuyer sur ceux déjà éprouvés individuellement au cours de projets antérieurs. La quête de la **meilleure combinaison de ces leviers** est donc au cœur des préoccupations lors de la conception de ce système, avec notamment des techniques innovantes visant au **biocontrôle des maladies et ravageurs** ainsi que d'autres alternatives telles que la **prophylaxie**.

### Objectif de réduction d'IFT

 **50 % a minima**

Par rapport à la référence régionale  
(Languedoc-Roussillon 2010)

### Mots clés

Observations - Prophylaxie -  
Agriculture Biologique - Biocontrôle -  
Enherbement - Optidose® -  
Optipulvé® - Règles de décision

### Stratégie globale

**Effizienz** ★★★★★☆  
**Substitution** ★★★★★☆  
**Reconception** ★★★★★☆

*Effizienz : 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 prototype s'inspire de certaines pratiques de l'agriculture biologique avec l'usage de produits ayant un faible impact sur l'environnement. Le **pilotage et la maîtrise des enherbements** requièrent une attention particulière dans le climat méditerranéen, mais associés aux **mesures prophylactiques**, les résultats sont là ! Favorable aux **équilibres**, à la **qualité de production**, ce système convient à une viticulture moins dépendante aux produits phytosanitaires et plus respectueuse de son environnement. » Y. BOUISSON

## Caractéristiques du système

Cépage	Porte – greffes	Densité	Année implantation vigne	Mode de taille	Hauteur palissage	Système irrigation
Grenache	Fercal	4000 ceps/ha	2008	Double cordon de Royat	Porteur : 0,80 m 1 <sup>er</sup> tel : 120 m 2 <sup>em</sup> tel : 180 m	Goutte à goutte

### Entretien du sol :

**Inter-rang :** pour répondre aux objectifs de portance, d'accessibilité de la parcelle aux engins agricoles et de limitation du risque de tassement du sol, 1 inter-rang sur 2 est enherbé de façon pérenne.

Un couvert temporaire est utilisé sur les autres inter-rangs, pouvant apporter des services différents que celui qui est pérenne. Cette stratégie consiste également à travailler sur la mise en œuvre de couverts en semi-direct, visant prioritairement à réduire l'utilisation d'herbicides, à améliorer la fertilité des sols et les services de régulation biologique tout en augmentant la biodiversité.

**Rang :** intercep avec l'alternance de 2 outils : « Tournesol » développé par Pellenc, qui ameubli le sol peu plus en profondeur et permet d'intervenir avec un peu de biomasse ; et « Radus SL » de la marque Clémens, qui travaille de manière superficielle et ne tolère pas les plantes trop développées.

**Infrastructures agro-écologiques :** tournières et chemins enherbés.

**Site en zone de traitement obligatoire contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée :** création du Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles (GDON) de Villeneuve-lès-Maguelone en 2012. Aménagement de la lutte obligatoire contre la cicadelle de la flavescence possible en 2013 (1 traitement aménagé sur 3). À partir de 2014, possibilité de réaliser 2 traitements sur 3 aménagés.



*Semis de fèverole pour des services écosystémiques, engrais vert et amélioration des sols. Crédit photo : Yvan Bouisson.*

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de trois ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux
<p><b>Rendement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenir le rendement au niveau du rendement de l'appellation VDP Colline de la Moure à 80 hl/ha</li> </ul>	<p><b>Maîtrise des adventices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter la concurrence excessive pour les quelques espèces : chardons, rumex, euphorbes et érigérons</li> <li>Limiter au maximum le recours au travail mécanique du sol et enherber le plus possible</li> </ul>	<p><b>IFT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire d'au moins 50% l'usage de produits phytosanitaires par rapport à la référence régionale (2010)</li> <li>Supprimer totalement les herbicides</li> </ul>
<p><b>Qualité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenir un niveau de qualité organoleptique haut de gamme pour valoriser en vente bouteille</li> </ul>	<p><b>Maîtrise des maladies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérer des symptômes sur grappes tant qu'ils ne génèrent pas d'impact qualitatif et des symptômes sur feuilles tant qu'ils ne génèrent de blocage de maturation</li> </ul>	<p><b>Toxicité des produits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser les produits de l'AB, de biocontrôle et les alternatives aux produits phytosanitaires conventionnels</li> </ul>
	<p><b>Maîtrise des ravageurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zone en lutte obligatoire contre la cicadelle de la FD : maîtrise de l'aménagement (ensemble d'observations, piégeages et arrachages de souche)</li> <li>Limiter l'impact sur grappes (tordeuses de la grappe), sur les feuilles (acariens)</li> </ul>	

Pour ce qui relève des **aspects socio-économiques**, aucun objectif n'a été fixé au démarrage du projet mais les coûts de production et le temps de travail de ce prototype dirige la valorisation du produit fini vers une vente à la bouteille.

## Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

> Maîtrise des bioagresseurs		2012	2013	2014	2015	2016	2017	Appréciation globale sur les 6 années
Maladies	Mildiou	😊	😊	😊	😞	😞	😊	😐
	Oïdium	😞	😞	😊	😐	😐	😊	😐
Ravageurs	Tordeuses et cicadelles de la FD	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊

Concernant le mildiou, la pression est plutôt **faible** sur ce secteur, toutefois **2 années à forte pression** (2015 et 2016) ont été mal maîtrisées suite à une erreur ou un mauvais choix dans l'application des règles de décision.

Par contre, la parcelle est caractérisée par une **très forte pression mildiou** (historique, environnement, résistance et sensibilité) qui a engendré des difficultés en 2012 par le choix des produits ; 2013 fut une année formatrice pour établir des RDD oïdium **adaptées au contexte**.

Tous les traitements sont réalisés **en fonction de seuils observés** (pas de modélisation utilisée), selon trois étapes : (i) historique de la parcelle, (ii) stades phénologiques sensibles/clés, puis (iii) symptômes présents.

Pour ce qui est des ravageurs, les **tordeuses de la grappe** sont en **faible effectif** et **l'aménagement** de lutte obligatoire contre la **cicadelle de la flavescence dorée** est possible.

	2012		2013		2014		2015		2016		2017		Moyenne sur les 6 années	
<b>IFT total</b>	8,5	-28%*	13,1	11%*	11	-7%*	12,8	8%*	13,9	18%*	10,5	-11%*	11,6	0%*
<b>IFT Biocontrôle</b>	2,8		8,3		8,5		8,8		11		8		7,8	
<b>IFT fongicide</b>	2,9		2,8		0,5		3		1,9		1,5		2,1	
<b>IFT insecticide</b>	2,8		2		2		1		1		1		1,6	
<b>IFT herbicide</b>	0		0		0		0		0		0		0	
<b>Rendement (hl/ha)</b>	66		64		70		37		45		16		49,5	
<b>Tps de travail (h/ha)</b>	NC		102		94		99		112		83		98	
<b>Coûts en €/ha</b>	NC		3582		2853		3319		3227		2384		3073	

\*Les % de réduction des IFT par rapport à la référence moyenne Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur, soit un IFT total de 11,82 (biocontrôle inclus).

Les rendements en raisin des prototypes **InnoBio** sont **représentatifs d'une production AOP**, en quantité comme en qualité (état sanitaire). L'IGP est à **80hl/ha**, le prototype n'est pas parvenu à maintenir ce niveau de production, notamment du fait de **l'enherbement** (contrainte hydrique) et de **l'ébourgeonnage**. En contrepartie, on observe une **qualité sanitaire particulièrement bonne** des bois de taille et des grappes (taille et poids des baies).

En 2015 et 2016, une **virulente et historique attaque de mildiou** sur inflorescences et la **coulure du cépage grenache** associée à une **sècheresse persistante** en 2017, affecteront les **équilibres de production**.

Ce prototype a une **excellente performance environnementale**, avec une part importante de biocontrôle. L'IFT insecticide a été réduit en moyenne de 66% (GDON), l'IFT fongique fortement réduit notamment suite à l'usage de l'OAD Optidose® et d'huile minérale pour lutter contre l'oïdium.

Les réductions d'IFT sont évidentes à faible et moyenne pression, elles sont plus compliquées en cas de forte pression.

Les **travaux en vert** régulent et stabilisent de petits volumes de production. La **régulation de la vigueur** dans le système joue un rôle dans la **pérennité du vignoble** et son esthétisme.

L'ébourgeonnage, les passages inter-ceps et la sortie des bois de taille combinés à une protection phytosanitaire supérieure en temps de travail, font que les **coûts de production** du prototype sont élevés en **main d'œuvre**.



## Zoom sur la prophylaxie

Dans le bassin méditerranéen, **optimiser la contrainte hydrique et azotée** de la vigne pour **maintenir ses rendements** sur des prototypes **enherbés en totalité** est un challenge. Le pilotage des **couverts végétaux**, la régulation de la **charge en raisin**, de la **surface foliaire** de la vigne, plus **l'irrigation** si disponible, sont les principaux leviers.

Dans ce cadre, le prototype InnoBio est ébourgeonné pour éviter **l'entassement des zones fructifères** et permettre une **bonne pénétration des traitements**.

Dans l'objectif de **diminuer l'inoculum** (ex : oïdium sur bois), pas de choix de pré-taille, les bois sont sortis de la parcelle.

La **charge de travail** manuel pèse sur **l'économie** du prototype, mais il répond complètement aux stratégies (i) de réduire **l'empreinte carbone**, (ii) limiter le **tassement du sol**. On observe une **régulation interannuelle des rendements** qui se stabilisent au niveau d'une production de vin AOP (sauf années sèches 2014 et 2017).

L'objectif de rendement du prototype aurait dû être réajusté à celui du cahier des charges de l'AOP.



## Transfert en exploitations agricoles

Les leviers expérimentés convergent vers la réduction d'usage de pesticides tout en limitant la dépendance du système à ces produits. Les années de **forte pression**, on observe des **départs d'attaque plus tardifs** ainsi qu'une **faible virulence** des maladies.

L'introduction dans les programmes **d'huiles minérales** de 2014 à 2016, puis de **stimulateurs des défenses naturelles** en 2017 donnent de bons résultats lorsqu'ils sont associés à une **gestion en vert de la vigne**. Ces nouveaux produits de biocontrôle semblent intéressants pour un transfert à l'échelle d'une exploitation.

La **gestion mécanique du travail du sol sous le rang** et le **pilotage des couverts végétaux de l'inter-rang** sont des ateliers très technique à prendre à compte. Les **coûts en temps de travail** sont supérieurs à ceux liés à l'utilisation d'herbicide. Les inter-rangs semés ou spontanés rendent cependant des **services écosystémiques**. Ils changent la ligne d'horizon en embellissant les vignobles, mais surtout, ils améliorent la **performance environnementale et sociale** du viticulteur ouvrant la voie vers la transition agroécologique.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



Quelques pistes d'améliorations d'un système de production InnoBio :

Les **équipements de pulvérisation confinée**, le **réglage et l'étalonnage** des équipements, avec des alternances de **buses appropriées** au végétal, sont des leviers importants à ne pas négliger. Ils permettent de fortes réductions d'IFT. Les coûts doivent être évalués à l'échelle de l'exploitation et les priorités d'investissement sont à hiérarchiser.



Le **non travail du sol et la gestion adaptée des couverts végétaux** apparaissent comme une piste en faveur des performances économiques et environnementales tout en favorisant la vie du sol (ex : production de mulch et de matière organique) ou sa fertilité, de façon générale.

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 **Yvan Bouisson** INRA





## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

### Traitement facultatif

Les traitements facultatifs pour la gestion de l'oïdium et du mildiou sont conditionnées par les résultats des indicateurs suivants :

- Observations : le nombre de ceps ou de grappes contaminés est déterminé et comparé à des seuils donnés dans les RDD
- Prévisions météo : prise en compte des pluies annoncées
- Observations à la petite région pour le mildiou
- Historique des années antérieures pour l'oïdium

Les règles de décision sont complexes et il est nécessaire de travailler la phase de transfert et l'acceptabilité du risque pour le viticulteur

### OAD Optidose®

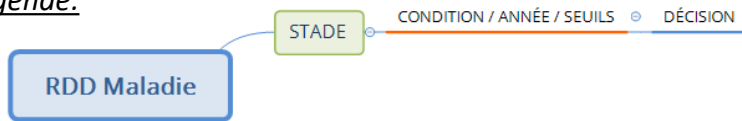
Pour chaque traitement déclenché, la dose de produit à appliquer est calculée en pourcentage de la dose homologuée, en tenant compte de la pousse de vigne, de son stade et de la pression en maladies

Facile à mettre en œuvre, connu et utilisé par des agriculteurs

### 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

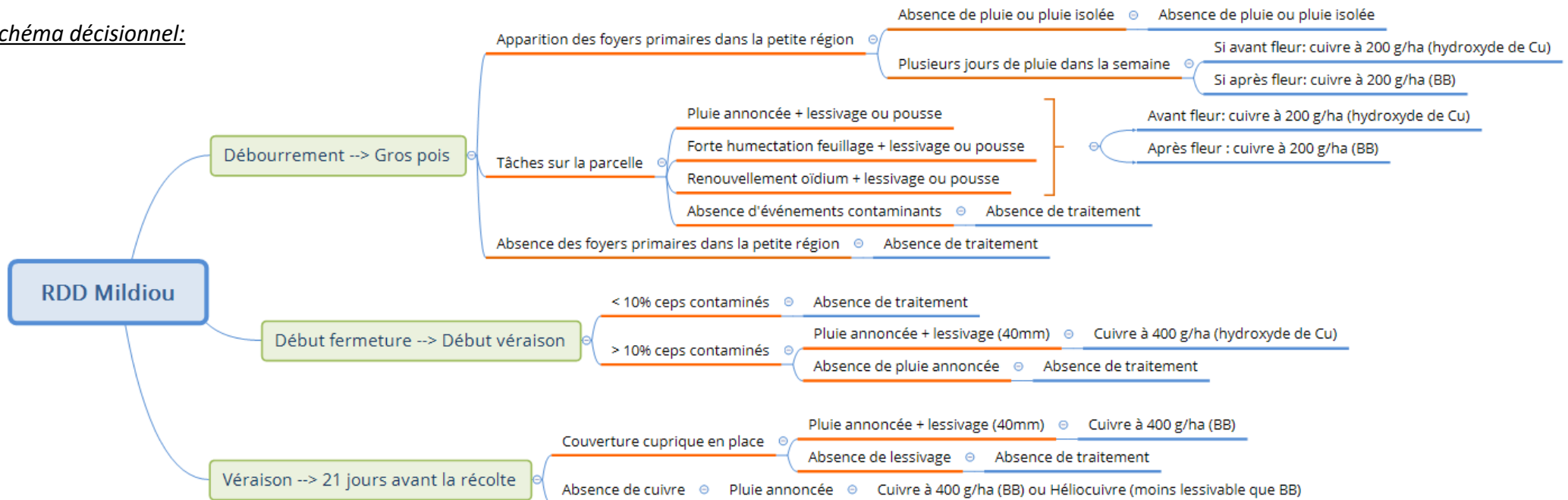
### Légende:



### Abréviations

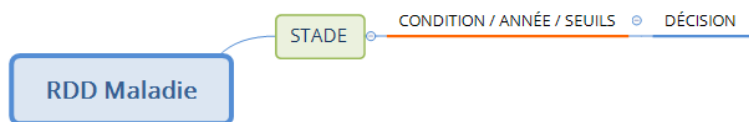
- **BB**: Bouillie Bordelaise
- **Cu**: Cuivre

### Schéma décisionnel:





## Légende:



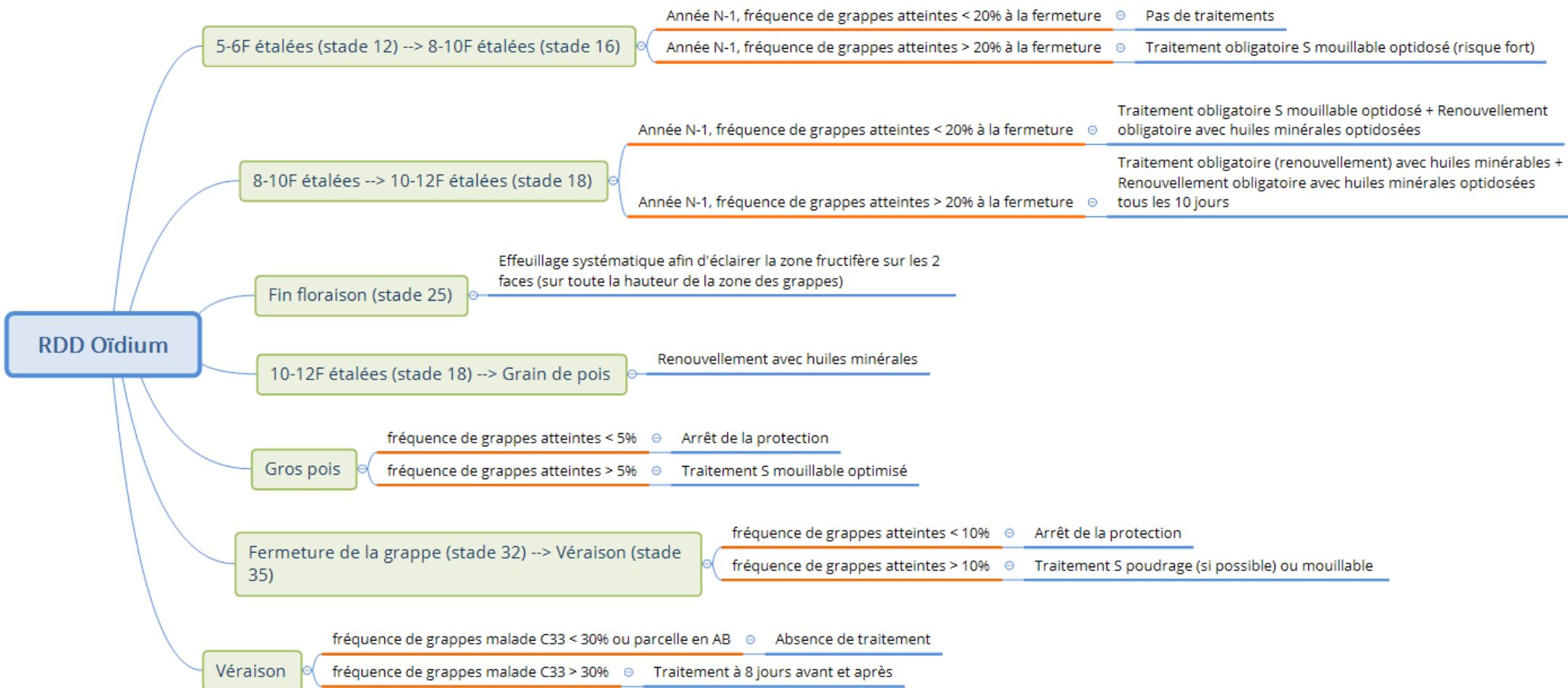
### Abréviations

- **BB**: Bouillie Bordelaise
- **Cu**: Cuivre
- **S**: Soufre

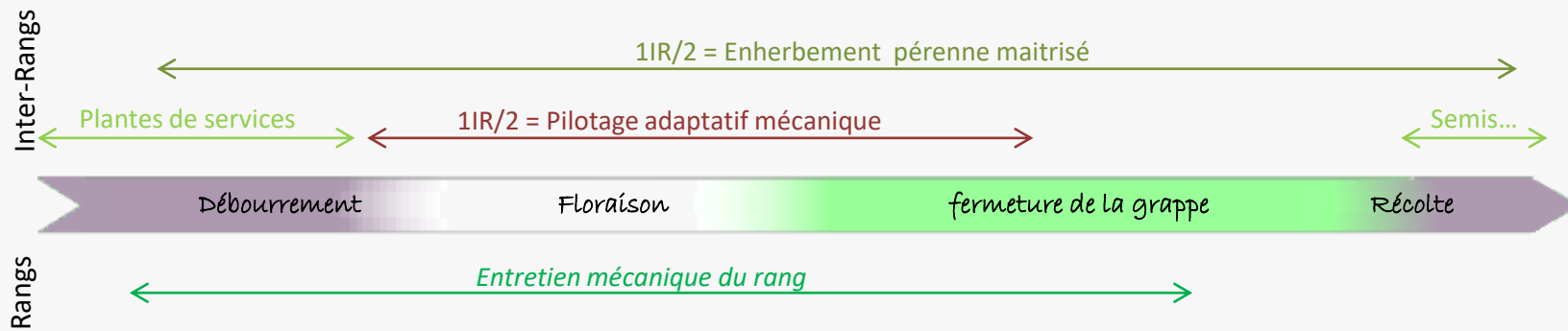
### Objectifs :

- 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

## Schéma décisionnel:



## Stratégie de gestion des adventices



**Adventices cibles :**  
Toutes  
(chardons, mauves, érigerons, rumex)

**Objectifs :**

- 0 herbicide
- Améliorer/maintenir la portance du sol
- Augmenter la surface enherbée
- Limiter le nombre de passage
- Limiter la concurrence hydrique

### Leviers

### Principes d'action

### Enseignements

<b>Entretien mécanique du rang</b>	Intervention par travail du sol suivant des règles de décision liées à la couverture du sol et la hauteur de l'herbe.	Ces 2 critères ne sont pas les plus pertinents. De fait, l'organisation des chantiers sur l'exploitation et l'état du sol priment sur les règles de décision.
<b>Enherbement et pilotage de l'inter-rang</b>	Suivant la concurrence hydrique, 1 inter-rang sur 2 : enherbé de façon pérenne (portance, coût) ; 1 inter rang sur 2 : maîtrise ou destruction du couvert avec semis d'automne pour services écosystémiques.	Le pilotage des couverts semés ou spontanés en région méditerranéenne sont des ateliers à ne pas négliger. Leur pilotage est technique et demande la plus grande attention vis-à-vis du partage des ressources (eau et azote) et ce jusqu'à la récolte.



Passage d'inter-cep sous le rang.  
Crédit photo : Yvan Bouisson

## Stratégie de gestion des ravageurs



### Ravageurs

### Stratégie

### Enseignements

<b>Tordeuses (Eudemis)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun traitement en G1, mais traitement si 10% de pontes viables en G2, et en G3 si 10% de pontes viables et que la date de récolte est prévue dans plus de 3 semaines.</li> <li>- Confusion sexuelle .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'observation des pontes viables n'est pas si évidente et nécessite un accompagnement.</li> <li>- La confusion sexuelle est une démarche, un projet collectif.</li> <li>- Attention en zone de flavescence dorée, l'efficacité de la confusion se raisonne à l'échelle de territoire.</li> </ul>
<b>Cicadelle de la flavescence dorée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aménagement de la lutte nécessitant l'existence d'un Groupement de Défense d'Organismes Nuisibles (GDON) actif.</li> <li>- 3 traitements obligatoires dont 1 à 2 aménagés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'aménagement de la lutte est une démarche collective (prospections, formations , interventions chimiques et destruction de souches contaminées).</li> </ul>



Ponte d'eudemis



Dispositif de confusion sexuelle  
Crédits photo: CA 66