

APPEL A PROJET AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE CORSE

Innovation et Expérimentation en Agriculture

SIPRIV

**Systemes innovants pour la réduction des intrants en vigne
de table**

Ardepi - Domaine La Tapy

Mars 2017

Mots-clés : Alternative au désherbage chimique- Agronomie des sols – raisin de table –irrigation – réduction des intrants chimiques et minéraux – réduction des apports hydriques

Sur cette expérimentation menée par le Domaine expérimental La Tapy, l'Ardepi intervient en qualité d'expert sur la partie irrigation.

1 - Contexte du projet

La production de raisin de table dépend largement des ressources naturelles présentes sur la parcelle (eau, sols, climat). Le maintien des rendements et de la qualité de la production est directement lié à la gestion du sol (travail du sol, MO, etc...) et de gestion de l'alimentation en éléments minéraux et hydrique (gestion de la fertilisation, irrigation , gestion de l'enherbement). En conséquence, la préservation de ce capital naturel par des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement est un impératif pour la viabilité à long terme des activités agricoles.

Lutter contre la pollution diffuse, principale cause de dégradation des eaux, par la limitation des intrants est une nécessité sur toute culture. Désherbants chimiques, fertilisants et eau sont traditionnellement utilisés sur culture de raisin de table et doivent être optimisés par l'utilisation de nouvelles pratiques et nouveaux outils de pilotage.

1.1. La production de raisin de table en France

Le raisin de table est produit dans deux bassins principaux : le sud-est et le sud-ouest de la France. Ce sont environ 50 000 tonnes de raisins qui sont produits chaque année, répartis sur seulement 10 départements (Agreste 2013). Le premier d'entre eux est de loin le Vaucluse. Il représente à lui seul 61% de la production nationale avec 3000 ha, contre 23% pour le Tarn et Garonne avec 1000 ha, 5% pour le Gard avec 300 ha, et 1% pour l'Hérault avec 100 ha (Agreste 2014).

Près de 30% des exploitations agricoles situées en Vaucluse produisent du raisin de table. Il s'agit d'un produit phare dans certaines communes, souvent associé au sein de l'exploitation à la production de raisins de cuve et de cerises, constituant, dans ces cas, la base de la vie rurale (www.agriculture84.fr).

Le raisin de table est principalement cultivé dans les zones de coteaux, sur les contreforts du Mont Ventoux, des Monts de Vaucluse et du Luberon (www.agriculture84.fr). La production vauclusienne est spécialisée dans le créneau du raisin noir avec les variétés Alphonse Lavallée et Muscat de Hambourg. Ce dernier bénéficie d'une appellation, l'AOC Muscat du Ventoux.

1.2. Impact environnemental

La vigne cultivée (*Vitis vinifera*) est parfaitement adaptée au contexte méditerranéen. Son cycle végétatif débute en fin d'hiver - début de printemps (débourrement du feuillage), et s'achève

en fin d'automne (entrée en dormance). Suivant le cépage, le mode de gestion, le contexte pédo-climatique..., ses besoins physiologiques peuvent varier.

Comme toutes cultures, la vigne a besoin d'azote pour se développer. Pour un cycle cultural entier, il faut en moyenne entre 15 et 70 Kg d'azote par hectare par an (Champagnol 1984 ; Vidaud et al. 1993 ; Bourrié et Rustherholtz 2005), entre la nouaison et la véraison. Ces besoins varient fortement selon la nature des années (notamment en fonction des facteurs sécheresse et humidité qui impactent la nature du sol rendant l'azote plus ou moins mobile) ou les pratiques culturales (conduite en lyre ou plan vertical...).

Les besoins en eau sont quant à eux plutôt modérés, et varient tout au long du cycle cultural. Du débourrement à la floraison, la contrainte hydrique impacte la croissance végétative (baisse ou arrêt), bloquant le développement foliaire (Ojeda et Saurin 2014). Entre la nouaison et la véraison, il est nécessaire de maintenir un confort hydrique maîtrisé afin de satisfaire rendement et qualité (Becker et Zimmermann 1984 ; McCarthy 1997 ; Ojeda et al. 2001 et 2002). Après récolte, les ceps, exempts de grappes, orientent la photosynthèse vers les organes de réserves (racines, tronc et sarments) afin de préparer leur entrée en dormance et assurer leur redémarrage au printemps suivant (Champagnol 1984). Il faut compter entre 450 et 900mm par an (Vidaud et al. 1993).

Cependant, les cumuls de précipitations annuels relevés ces vingt dernières années par le Centre d'Informations Régional Agro-Météorologique et Economique de Carpentras (CIRAME), font état de grandes amplitudes (moins de 200mm en 2003 ; plus de 700mm en 2009). Au vu de ces éléments (besoins et de fournitures), l'irrigation apparaît donc comme incontournable en zone méditerranéenne. De manière ponctuelle, elle permet de palier aux stress survenant en période sèche, durant laquelle a lieu la formation et la maturation des grappes (Bouvard et al. 2009). Ce recours aux apports d'eau exogène peut être nettement limité si le sol conserve ses propriétés (stockage – redistribution) durant la phase active de végétation.

En situation climatique déficitaire en pluviométrie, l'irrigation est un complément pour assurer une récolte satisfaisante en qualité et quantité et se doit d'être raisonnée avec la fertilisation afin d'éviter les lessivages des fertilisants dans le sol. Dans la perspective de l'évolution climatique, ce complément d'apport en eau devient non plus un complément mais un apport indispensable au maintien de la production dans des conditions économiques satisfaisantes.

La gestion des adventices sous le rang se fait en général à l'aide d'herbicides ; l'entretien mécanique est, quant à lui, majoritairement utilisé pour la gestion adventive de l'inter-rang. Ces interventions précèdent les étapes clés du développement cultural : sorties des feuilles, floraison, nouaison et maturation (périodes où l'enherbement entre en concurrence directe avec la vigne pour les ressources en eau et en azote). Il faut compter en moyenne 1 à 2 applications par an pour la gestion du rang, auxquelles s'ajoutent 4 interventions pour l'entretien de l'inter-rang. La culture de raisin de table nécessite en moyenne 30 passages d'engins par an toutes actions confondues (écimage, rognage, traitements...). En l'absence de couvert végétal, et selon la nature et la structure des sols concernés, les risques de compactage et de dégradation structurale sont accentués (surtout pour des sols faiblement pourvus en argiles). Les observations faites par l'INRA et le Gis Sol (www.bdat.gissol.fr) montrent que sur l'ensemble du pourtour méditerranéen, les sables sont largement majoritaires. En zone nord de Carpentras, ces proportions atteignent plus de 35 % pour les sables, 25 à 35% pour les limons et de 10 à 25% pour les argiles. Les sols compactés, perdent progressivement en porosité et en fertilité, réduisant les volumes accessibles aux racines des cultures qui deviennent alors de plus en plus dépendants des intrants (eau, fertilisants chimiques et minéraux). Il est à noter que les épisodes pluvieux estivaux, propres au climat méditerranéen,

accentuent l'érosion et sont responsables de la formation de ravines, d'écoulement de boues et de lessivages d'intrants vers les cours d'eau et les nappes phréatiques.

La matière organique, agent liant des particules dans le sol, est le meilleur garant de sa stabilité. Son évolution est étroitement liée à celle de l'activité microbienne, responsable de la décomposition de résidus végétaux, qu'ils soient d'origine naturels (feuilles, sarments...) ou exogènes (fumiers...). Les données de l'INRA et le Gis Sol (www.bdat.gissol.fr) montrent que dans la majorité des cas, cette quantité de matière organique est inférieure à 17.2 g/kg (valeur médiane), et tend à diminuer (désherbage, brûlage des déchets de taille, raréfaction du fumier hors zone d'élevage, recyclage des déchets verts à l'échelle des communes...).

1.3. Cadre réglementaire

Initié en 2008, suite au Grenelle de l'environnement, le premier plan Ecophyto avait pour objectif de réduire progressivement l'utilisation des produits phytosanitaires (communément appelés pesticides) en France tout en maintenant une agriculture économiquement performante (loi grenelle 2009). L'entrée en vigueur du plan Ecophyto 2 (pour la période 2016 – 2021), prévoit une réduction progressive des IFT de 25% à l'horizon 2020, avec un objectif final de réduction de 50% d'ici 2025 (Directive n°2009/128/CEE).

La Directive Cadre européenne sur l'Eau (n° 2000/60/CE) du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006, assurent la concordance des objectifs par grand bassin hydrographique. Le 10ème programme de l'Agence de l'Eau, engagé pour la période 2013-2018 sur le bassin Rhône-Méditerranée - Corse, découle de ces deux piliers fondateurs. Il définit les objectifs et la mise en place des différents Programmes De Mesures (PDM) incombant à chacun des Schémas Directeurs d'Aménagements et de Gestion des Eaux (SDAGE) desquels découlent les Schémas D'Aménagements et de Gestion de l'Eau (SAGEs).

Les objectifs fixés sur la période 2016-2021 pour le SDAGE Rhône-Méditerranée ont notamment pour but de lutter contre les pollutions agricoles et les pesticides (diminution des intrants phytosanitaires, en particulier de l'azote et des herbicides), ainsi que d'atteindre l'équilibre quantitatif des milieux (réduction des prélèvements, économies d'eau).

Dans le cadre de la Directive Nitrates (n°91/676/CEE), 6 communes du « Comtat-Ventoux » sont régulièrement classées en zones vulnérables depuis 2007, 10 autres ont également été ajoutées en 2015, afin de protéger la ressource en eau des risques d'eutrophisations. Au sein de cette zone, le raisin de table, la vigne de cuve et la cerise constituent les principales productions. Les teneurs en nitrates observées pour la nappe alluviale et celle du miocène de ces secteurs peuvent atteindre jusqu'à 170 mg/l, pour norme fixée à 50 mg/l. Une particularité notable : celle du climat de Région Provence Alpes Côte d'Azur. En effet, durant la période estivale, le mistral associé à des conditions météorologiques méditerranéennes chaudes et sèches, favorise les phénomènes de sécheresse. Les seuls recours permettant de limiter la pression anthropique sur les réserves en eau, sont les arrêtés préfectoraux, capables d'interdire tous types d'usages, pour des zones et des durées variables.

1.4. Orientations de la filière

Au niveau national, plusieurs Organisations de Producteurs (OP), se sont regroupées au sein de l'AOP Nationale Raisin de Table. En 2009, avec le concours de la Chambre d'Agriculture de

Vaucluse, un cahier des charges « Production Fruitière Intégrée Raisin de table » a été établi, avec pour objectifs : de promouvoir une production de fruits respectueuse de l'environnement, de préserver la fertilité du sol à long terme et de minimiser la pollution de l'eau, du sol et de l'air.

Sur un autre plan, le Groupement d'Intérêt Scientifique Fruits (GIS Fruit), initié depuis 2012, souligne également l'importance d'acquérir de nouvelles connaissances en termes d'outils de pilotage et d'optimisation des pratiques culturales, afin d'améliorer la gestion des sols. Il paraît important que les travaux, déjà engagés ou nouvellement programmés, traitant de ces sujets en particulier, doivent se concentrer sur l'articulation « hydromorphie - matières organiques », éléments trop souvent délaissés en production fruitière.

Dans le Vaucluse, depuis 1990, à l'initiative de la coopérative fruitière Vitifruits, du Parc Naturel Régional du Luberon et du CETA Sud Luberon, les producteurs s'engagent à adapter leurs pratiques culturales afin de limiter l'emploi de produits phytosanitaires.

Jusqu'en 1992, le Calavon-Coulon passait à juste titre pour une des rivières les plus polluées de France (Géo, 1983). 70% des analyses de prélèvements montraient alors la présence d'au moins une molécule active de produit phytosanitaire. Grâce à la prise de conscience et aux efforts déployés par tous les acteurs, dès la fin des années 80, de nombreuses actions ont pu être engagées, débouchant sur la mise en place d'un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) sur le Calavon et d'un Contrat de rivière.

Plus récemment, un premier groupe de Fermes DEPHY raisin de table a vu le jour en 2012 (suite au plan Ecophyto I). Suite au lancement du programme Ecophyto II, celui-ci s'est transformé. En 2016, il concerne 8 exploitations, réparties sur les trois zones de production du département de : le Ventoux, la Vallée du Calavon et le Sud Luberon. L'objectif de ce réseau de fermes expérimental étant de tester et promouvoir différentes techniques visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires.

Des pratiques culturales innovantes existent pour permettre d'être une alternative à l'apport massif de ces intrants. Il convient d'en évaluer les performances, d'en préciser les conditions d'application. L'expertise tout particulièrement de la conduite de l'irrigation dans le contexte de ces pratiques innovantes permettra de mesurer l'impact sur l'économie d'eau et donc la gestion de la ressource en eau.

2 - Objectifs

Le projet d'expérimentation proposé par le Domaine La Tapy va contribuer à améliorer

1. Les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol par l'implantation d'enherbements en plein ou d'enherbements associés, répondant aux conditions de sol, aux objectifs culturels, au climat, et permettant :

- une diminution de la sensibilité des sols à l'érosion et à l'entraînement des particules minérales, chimiques et organiques vers la nappe phréatique (amélioration de la structure via le chevelu racinaire des couverts).
- une augmentation du taux de matière organique, de la porosité, et de l'activité biologique du sol (amélioration de la capacité de rétention des sols via la décomposition des couverts).

2. L'usage des intrants (phytosanitaires, fertilisants et hydriques) par l'optimisation des méthodes de pilotage et de gestion des cultures

- une suppression ou une réduction de l'emploi d'herbicides (via une couverture de sol sous le rang et sur l'inter rang).
- une réduction des recours aux intrants hydriques et fertilisants (via une couverture de sol permanente basé sur l'emploi d'espèces faiblement concurrentes pour l'alimentation hydrominérale des cultures et capables d'améliorer les capacités de rétention du sol ou d'apporter de l'azote).
- une réduction des recours aux intrants hydriques (via un paramétrage de nouveaux outils de pilotage de l'irrigation).
- une réduction des recours aux fertilisants (via l'implantation de légumineuses).

L'Ardepi intervient en partenariat sur ce projet en apportant ses compétences et son expertise sur le pilotage des irrigations, le suivi de la disponibilité en eau dans le sol et les performances des installations d'irrigation.

Les pratiques culturales innovantes vont permettre d'être une alternative à l'apport massif de ces intrants. Il convient d'en évaluer les performances, d'en préciser les conditions d'application. L'expertise tout particulièrement de la conduite de l'irrigation dans le contexte de ces pratiques innovantes permettra de mesurer l'impact sur l'économie d'eau et de limiter les lessivages des éléments azotés par les eaux d'irrigation.

3 - Etat de l'art

73% des vignobles méditerranéens ne sont pas enherbés. Ceux qui le sont, sont majoritairement couverts d'un Enherbement Naturel Maitrisé (ENM pour 10 à 15% des surfaces). L'entretien des parcelles fait majoritairement appel à la combinaison « désherbage chimique et mécanique » (60 à 70%), même si le « tout chimique » représente encore de 5 à 15 % des surfaces (respectivement Languedoc-Roussillon et Provence). Il est à noter que le désherbage sous le rang fait appel à 80% encore aux herbicides (Agreste 2014), et que les alternatives restent peu compétitives (Garin 2009). De plus, la majorité d'entre elles impliquent un plus grand nombre de passages (entretien mécanique), conduisant à une consommation accrue d'énergie fossile (Garin 2009) et aux tassements des sols.

Dans ce contexte, différentes études ont été menées par l'INRA, l'IFV, le GRAB, ou les Chambres d'Agriculture, afin d'étudier l'impact des couverts sur des vignes de cuve.

Il apparaît avant toute chose, que chaque parcelle, sol, cépage, itinéraire technique..., ont des comportements différents vis-à-vis des couverts (Gontier et Gaviglio 2011). L'enherbement permanent reste toutefois la meilleure solution en terme de gestion des risques d'érosion des sols du fait d'une structure améliorée (capable d'accentuer l'infiltration et la rétention d'eau), et d'un tissu racinaire capable d'augmenter la portance des sols tout en diminuant la lixivation et le lessivage des particules (Chambre d'agriculture de Rhone Alpes 2013 ; <http://www.osez-agroecologie.org/>). Cependant, ces couverts permanents s'avèrent particulièrement consommateurs d'intrants (eau et azote principalement). En effet, majoritairement constitués de graminées semées (ou naturelles), ils offrent un couvert pérenne fortement colonisateur, responsable de baisses de rendements avoisinant les 20% (Gontier 2012 ; Gontier et Gaviglio 2011). Les couverts temporaires, plus particulièrement ceux constitués à base d'engrais verts, peuvent, selon les cas, apporter de réelles

solutions concernant les restitutions de matières organiques et d'azote (Gontier 2012 ; Gontier et Gaviglio 2011 ; Voisin A.-S. et al 2015), même si parfois ils peuvent également être sources de rejets non valorisés vers l'environnement (Voisin A.-S. et al 2015). La couverture des rangs via l'implantation d'espèces peu concurrentielles pour l'eau et l'azote est en cours d'étude. Les premières tendances semblent montrer une bonne adaptabilité de ces couverts vis-à-vis des cultures, malgré de faibles taux de reprise et une viabilité limitée (Garin 2009 ; IFV 2009 ; Gontier et Gaviglio 2011).

Concernant le raisin de table, peu d'études ont été réalisées pour le moment (7 au total entre 1994-2015). Des tendances similaires à celles observées en cuve ont été mesurées concernant l'impact des graminées sur la consommation d'intrants (eau et azote), celles-ci ayant pu être corrigées par une adaptation des modes de conduite (Tapy et CA84 1998 ; Tapy et CA84 2001 ; Tapy et CA84 2011 ; Tapy et GDA Ventoux 1999 ; Tapy et GDA Ventoux 2001). L'expérimentation d'une légumineuse à vocation d'engrais-verts, semble par contre plus complexe à optimiser que pour la cuve, du fait de cycles culturels inadaptés (Tapy et GDA Ventoux 2015). L'étude d'autres couverts, notamment de mélanges à base de graminées moins concurrentielles, de légumineuses plus adaptées aux cycles culturels, d'un couvert sous le rang..., sont des axes de travail qui n'ont encore jamais été explorés.

Le système d'irrigation localisée, notamment l'arrosage par goutte-à-goutte, s'est intensifié dans le début des années 90. Actuellement, il s'agit du mode d'irrigation le plus répandu dans le monde (Ojeda et Saurin 2014).

Plusieurs outils ont alors été développés afin d'estimer l'état hydrique des plantes et des sols. Les principales techniques de mesures directes se font à l'aide de :

- chambre à pression, pour établir le potentiel hydrique foliaire (McCutchan et Shackel, 1992 ; Schultz, 1996 ; Choné et al., 2001 ; Carbonneau et al., 2004 ; Girona et al., 2006 ; Sibille et al., 2007)
- d'hygromètres sur la tige, pour établir le potentiel hydrique de la plante (Dixon et Tyree, 1984 ; Hessdörfer et al., 2013)
- de dendromètre, pour contrôler les fluctuations de diamètre du tronc (Loveys et al., 2001 ; Naor et Cohen, 2003 ; Cifre et al., 2005).
- de capteurs (tensiomètres, résistance électrique, sondes neutroniques, sondes FDR et TDR,...) permettant de mesurer l'humidité du sol (Topp et al., 1980 ; Ortega-Farías et Acevedo, 2004 ; Loveys et al., 2005)

Les techniques de mesures indirectes, font quant à elles appel à :

- l'estimation de l'évapotranspiration de la culture à partir de données climatiques (Sammis et al., 1988 ; Allen et al., 1989 ; Pereira et al., 1999 ; McCarthy, 1997)
- la disponibilité en eau du sol (McCarthy, 1997 ; Lebon et al., 2003 ; Peregrino et al., 2004, 2006 ; Loveys et al., 2005)
- le calcul d'indices basés sur une ou plusieurs méthodes (McCarthy, 1997 ; Colaizzi et al., 2003 ; Ortega-Farías et al., 2004).

Parmi celles-ci, peu sont finalement utilisées par les producteurs, et ce, à cause de leur complexité d'emploi, de leur coût, ou de leur inadaptabilité à certains contextes. Aussi, l'apparition des nouvelles sondes capacitatives (permettant un relevé permanent consultable en ligne en temps réel), ainsi que le développement d'un OAD spécifique à l'irrigation du raisin de cuve (logiciel Vintel, développé par l'IFV), pourraient apporter des réelles solutions pour les producteurs.

Dans le cadre d'un projet FEADER nommé EXPERTIRRIG, démarré en 2016, l'Ardepi teste sur des parcelles de producteurs, en maraichage et arboriculture, des outils de pilotage récents et d'autres confirmés et les met en comparaison. Ces outils sont :

- Les sondes Watermark avec boîtier manuel, ou équipées d'un boîtier enregistreur automatique « Monitor » simple ou GPRS, développé par la société Challenge Agriculture
- La sonde capacitive Sentek « Drill and Drop » équipée d'un boîtier « All in one » GPRS développé par la société Agralis
- La sonde capacitive « Aquateck » développée par la société Corhize.

Ces outils permettent d'optimiser l'irrigation : les sondes capacitatives et leur fonction de transmission GPRS qui proposent un envoi de données à débit élevé à un ordinateur ou un Smartphone. Ces nouveaux appareils sont robustes et plus fiables que les sondes tensiométriques. Ils enregistrent directement la pluviométrie naturelle et permettent également d'observer la salinité du sol à différentes profondeurs et donc d'observer un éventuel lessivage des nutriments. Mais peu de références existent pour leur utilisation sur raisin de table.

4 - Protocole

Lieux d'implantation

L'expérimentation proposée par le Domaine La Tapy sera menée sur 2 parcelles :

- Contexte Ventoux (sur le Domaine Expérimental la Tapy) : sol profond, faiblement pourvu en matière organique, faiblement impacté par les stress hydriques, en contact avec la nappe, situé en Zone Vulnérable aux nitrates.
- Contexte Sud Luberon (Chambre d'Agriculture du Vaucluse, parcelle producteur) : sol superficiel, faiblement pourvu en azote, fortement impacté par les stress hydriques, à tendance érosive.

Modalités

Des enherbements capables de restaurer la texture, la structure, la fertilité et l'infiltrabilité des sols :

- Modalité 1 (Conduite référence) : désherbage un inter-rang sur deux (l'autre étant semé avec un mélange de graminées) et désherbage chimique sous le rang.
- Modalité 2 : désherbage un inter-rang sur deux (l'autre étant semé avec un mélange de légumineuses annuelles) et désherbage chimique sous le rang.
- Modalité 3 : couverture des deux inter-rangs (l'un à base de graminées semées, l'autre de légumineuses annuelles en mélange) et désherbage chimique sous le rang
- Modalité 4 : couvert en plein (rangs et inter-rangs compris) à base de mélange de légumineuses annuelles

Le choix du couvert s'est porté sur un mélange permanent, composé de légumineuses faiblement compétitrices pour les ressources hydrominérales des sols. Les espèces qui le composent ont été comparées à la liste des Espèce Végétale Exotique Envahissante établie par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, afin de garantir la durabilité de ce couvert auprès des producteurs.

Les enherbements seront conduits sur deux inter-rangs (et rang). Les mesures et analyses seront conduites sur le rang central. Un minimum de 3 répétitions (de 10 ceps) sera analysé par modalités

5 - Plan d'action de l'Ardepi

Toutes les étapes du plan d'actions de l'Ardepi se feront en étroite collaboration avec l'équipe technique du Domaine La Tapy et ses partenaires

Action A - Diagnostic de performance hydraulique des réseaux d'irrigation

Afin d'optimiser les apports d'eau il sera fait, dans un premier temps, un diagnostic des performances hydrauliques sur les deux sites expérimentaux.

Ce travail d'expertise comprend :

- des mesures de débit, de pression,
- une évaluation de l'uniformité d'irrigation et correction si besoin,
- une étude des performances hydrauliques de l'installation de tête et du réseau de distribution,
- une analyse du dimensionnement du matériel et du fonctionnement complet de l'installation.

Les mesures seront réalisées à l'aide d'un compteur volumétrique à ultra son, d'un manomètre et d'une prise de pression rapide

AA – 1 – Diagnostic parcelle Sud Luberon

AA – 2 – Diagnostic parcelle La Tapy

AA – 3 – Restitution

Action B – Expertise sur le pilotage des irrigations

L'Ardepi assurera le pilotage des irrigations de la parcelle située en Sud Luberon.

L'outil retenu pour cette expertise est la sonde capacitive Senteck « Drill and Drop » 60 cm ou 90 cm reliée à un boîtier de transmission Drill en Drop à la parcelle via l'application Aqualis. Elle sera mise en place sur chacune des modalités et permettra de mesurer l'humidité du sol (en millimètres) et sa salinité. Les sondes capacitives Senteck avec la technologie Triscan permettent de mesurer les ions du sol afin de suivre les nutriments naturels issus de la biomasse et des fertilisants.

Tout au long de l'expérimentation un suivi des humidités des sols sera réalisé à partir des données transmises par la sonde capacitive. Un conseil de conduite de l'irrigation sera préconisé, au moins une fois par semaine mais plus si besoin, selon le besoin d'optimisation de la pratique. La sonde capacitive « Drill and Drop » permettra de mesurer le volume d'eau en mm présent dans le sol, la salinité du sol et la température du sol.

- 2 sondes tensiométriques Watermark (reliées à un boîtier Watermark manuel) seront implantées sur la modalité 1 (conduite référence), sur 2 profondeurs de sol. Les sondes tensiométriques mesurant la capacité d'échange cationique renseignent sur le potentiel hydrique des sols. Elles serviront de référence pour le paramétrage des différents systèmes de pilotages (sondes capacitives et modèle), et assureront un contrôle en cas panne ou de dérive des autres systèmes.
- 4 sondes capacitives Senteck « Drill and Drop » (reliées à des boîtiers de transmission Drill and Drop avec la technologie Triscan connectés à l'application Aqualis) seront implantées pour

chaque modalité. Les sondes capacitatives mesurant la quantité d'eau dans le sol (en mm), elles permettront une analyse en temps réelle et plus fine des besoins en eau liés à chacun des couverts, d'établir précisément les réserves (utiles, facilement utilisables ou non) et des éléments nutritifs des sols. Ces répétitions au sein des modalités permettront d'accélérer leur paramétrage, en vue d'un pilotage de l'irrigation en raisin de table.

- l'utilisation du modèle ITK de pilotage de l'irrigation « Vintel » sera établi à l'échelle parcellaire et non des modalités. Le modèle se basant sur des données pédologiques et culturales pour établir des préconisations d'irrigation, il ne permettra pas de caractériser les besoins des couverts. Il sera donc simplement comparé aux sondes capacitatives et tensiométriques, afin de vérifier son potentiel prédictif et son adaptabilité au pilotage de l'irrigation du raisin de table.

Des compteurs volumétriques en tête de parcelle donneront les volumes exacts des quantités d'eau consommées par modalité.

Les données météorologiques journalières seront également enregistrées et analysées par le CIRAME afin de comprendre l'évolution des données collectées sur site.

Le protocole de pilotage (seuils de déclenchement, doses, fractionnement) sera précisé à la mise en place de l'essai et soumis pour validation à B. Molle (IRSTEA UMR-GEAU).

AB – 1 – Installation, paramétrage de l'outil de pilotage

AB – 2 – Suivi et préconisation

AB – 3 – Restitution

Action C – Gestion administrative et valorisation finale

AC – 1 – Gestion administrative

AC - 2 – Valorisation

Les résultats obtenus seront directement opérationnels et utilisables par les producteurs. Ils feront l'objet d'une large diffusion sous différentes formes à laquelle l'Ardepi contribuera :

- Compte-rendu final
- Article de presse
- Communication sur le site internet
- Participation à une journée de restitution sur le terrain permettant de présenter l'expérimentation réalisée et les outils utilisés.

6 - Résultats attendus

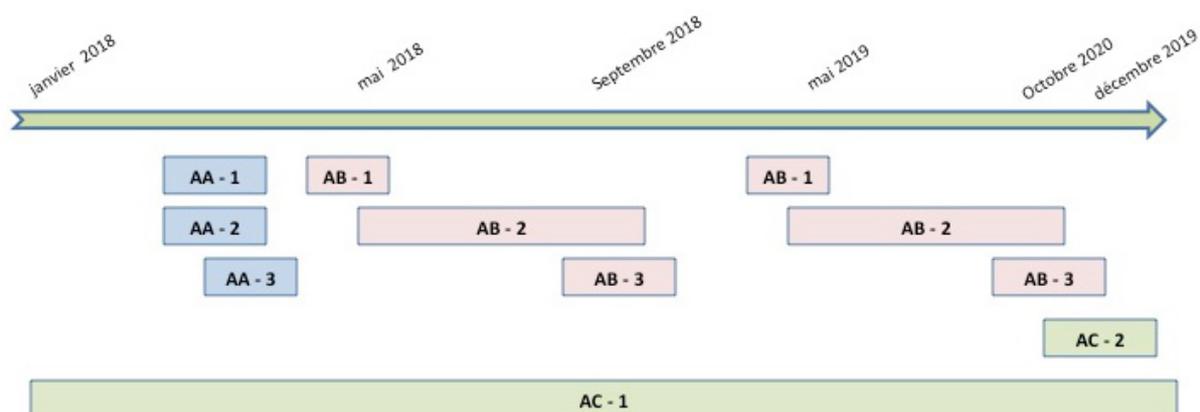
- Consommation en eau des différentes modalités
- Economie d'eau possible
- Suppression d'intrant herbicide
- Evaluation de la concurrence hydrique avec un couvert végétal
- Références transférables, aux producteurs, sur le pilotage des irrigations avec des sondes capacitatives

La partie de l'expérimentation menée par l'Ardepi apportera les éléments nécessaires à l'évaluation de l'impact environnemental du projet.

Temps de travail par action

Actions		2018		2019	
		I. Boyer	B. Laroche	IB	BL
AA	Diagnostic 2 installations	2			
AB - 1	Mise en place, paramétrage sondes	2		1	
AB - 2	Préconisation irrigation	8		8	
AB - 2	4 Visites sur site	2		2	
AB - 3	Restitution et coordination avec La Tapy	3		3	1
AC - 1	Gestion administrative		1		2
AC - 2	Valorisation			2	4
	Total	17	1	16	7

Planning du projet



Durée du projet 2 ans (2018-2019)

Coût du projet 16 503 €

Financement AERMC 13 202 €

Autofinancement 4 371 €