



CHAMBRE
D'AGRICULTURE
VAR

L'irrigation des vignes



Mars 2009

Ce document a pu être rédigé grâce aux expérimentations financées dans le cadre du
Contrat de plan État-Région, par la Région et Viniflor



Les partenaires :

AREDVI



Introduction

Aujourd'hui, l'agriculture mondiale irriguée est le premier consommateur d'une ressource dont la qualité et la disponibilité se hissent au centre des débats internationaux. De surcroît, l'insuffisance et la mauvaise répartition des précipitations combinées au besoin d'assurer une stabilité de la production entraînent une augmentation des surfaces et des cultures irriguées.

Le département du Var est pleinement concerné.

La viticulture méditerranéenne semble se tourner vers la solution de l'irrigation dès lors que des contraintes trop sévères entraînent des baisses de rendement et de qualité.

Alors, comment produire mieux et de manière durable avec moins d'eau ? La solution réside dans la pratique d'une agriculture de précision, à savoir, appliquer les doses requises aux bons moments en connaissant les conséquences induites par les modifications du cycle de l'eau au niveau de la plante.

Cependant, il n'existe pas un modèle unique d'itinéraire hydrique. Ce sont les objectifs de production et plus précisément le type de vin souhaité qui vont conditionner le profil du parcours hydrique.

Ce document a été construit dans l'objectif de vous apporter les outils et les premiers éléments nécessaires pour piloter durablement l'irrigation de vos parcelles de vignes. Toutes ces informations reposent entre autres sur le travail mené depuis maintenant une dizaine d'année par la Chambre d'Agriculture du Var.



CHAMBRE
D'AGRICULTURE
VAR



www.ca83.fr

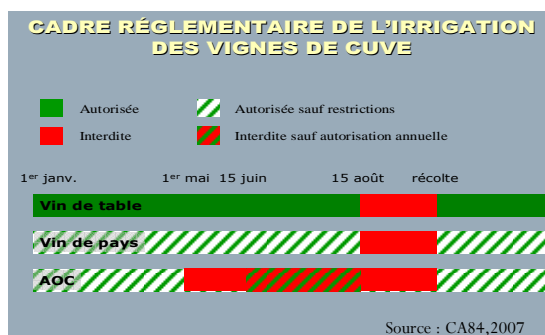
Sommaire

Introduction	3
La réglementation	6
Les effets d'un stress hydrique	8
Raisonnement l'itinéraire hydrique.....	10
Les outils de diagnostic	12
Les alternatives à l'irrigation	18
Le matériel d'irrigation	
-Le goutte à goutte	22
-Le canon enrouleur	28
Conclusion.....	31

La Réglementation

La réglementation française autorise, sous certaines conditions, **l'irrigation exceptionnelle** des vignes de cuve. Cette réglementation est encadrée par 2 décrets datant du 4 décembre 2006.

► **Le décret 2006-1526** fixe le cadre général des apports d'eau. Il notifie que « **l'irrigation** des vignes aptes à la production de raisins de cuve est **interdite** du 15 août à la récolte » et cela sans dérogation possible.



► **Le décret 2006-1527** précise les conditions d'apports d'eau sur les parcelles classées en Appellation d'Origine. Par défaut, « l'irrigation des vignes aptes à la production de vins à appellation d'origine est interdite du 1^{er} mai à la récolte ».

Toutefois, dans la mesure où le décret d'appellation le prévoit « pour une récolte déterminée et si les conditions écologiques le justifient, **l'irrigation** des vignes peut être **autorisée**, à titre exceptionnel, au maximum entre les stades phénologiques correspondant à la fermeture de la grappe jusqu'à la véraison ; à partir du 15 juin au plus tôt et jusqu'au 15 août au plus tard ».

Les décrets des différentes appellations varoises autorisent l'irrigation exceptionnelles des vignes sous certaines conditions.

Quelle est la procédure à suivre pour irriguer des vignes AOC sur la période du 15 juin au 15 août ?

Une **dérogation** exceptionnelle ne peut être accordée que sur une demande annuelle de l'ODG (Organisme de Défense et de Gestion) à l'INAO. Si cette dérogation est accordée, l'ODG avertit alors par courrier ses adhérents sur les modalités d'irrigation pour la période du 15 juin au 15 août.

Attention : sans autorisation de l'ODG, même après le 15 juin, toute irrigation est interdite.

Toute parcelle AOC irriguée doit être déclarée aux services locaux de l'INAO au plus tard le 1^{er} jour des arrosages. Cette déclaration (*formulaire fourni par l'ODG*) doit comporter pour chaque parcelle, la superficie, le cépage et le matériel d'irrigation.

Un manquement à ces règles peut entraîner un déclassement de tous les vins de votre exploitation revendiquant l'AOC vers la catégorie « Vins de Table » pour l'année concernée, plus une amende délivrée par le service des douanes.

Attention : l'irrigation d'une parcelle de vignes conduit à une modification de sa charge maximale de raisins par hectare. Cette charge passe de 9.500 kg/ha à 7.000 kg/ha pour les appellations dites régionales (Côtes de Provence par exemple) et de 8.500 à 6.500 kg/ha pour l'appellation Côtes de Provence compétée des noms « Sainte Victoire » ou « Fréjus ».

Attention : tout nouveau dispositif d'irrigation au goutte-à-goutte ne doit pas être enterré dans les rangs de vignes.

Les Effets d'un Stress Hydrique

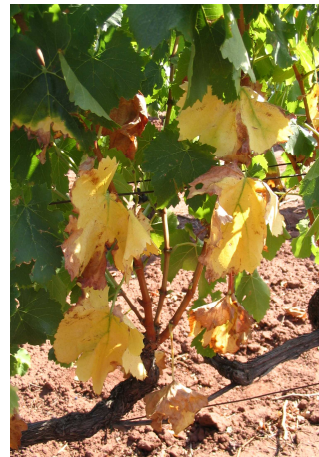
L'apparition d'une contrainte hydrique engendre plusieurs réponses de la vigne qui tend à limiter ses pertes en eau.

► Le volume et le poids des baies :

Ainsi le volume et le poids des baies dépendent fortement du régime hydrique. Après véraison, un itinéraire hydrique contraignant entraîne une réduction de la taille des baies par concentration, alors que dans un itinéraire plus humide mais sans excès, le volume des baies reste constant.

► La surface foliaire :

Une contrainte hydrique sévère entraîne une modification de la surface foliaire par défoliation mais aussi par limitation de la croissance des rameaux primaires et secondaires. La croissance des rameaux est en fait ralentie par la concurrence instaurée avec le système racinaire dont le développement est stimulé par le manque d'eau.



Défoliation, CA83, 2008

► Le sucre :

Le chargement en sucre est plus rapide et plus important pour les vignes menées dans un itinéraire plus humide, mais sans excès. Cela n'a rien d'étonnant étant donné que l'accumulation de sucre dans la baie dépend fortement des conditions de photosynthèse et des phénomènes de migrations du sucre (des feuilles vers les baies). En effet, une alimentation hydrique trop limitante pénalise le remplissage en sucre des baies.

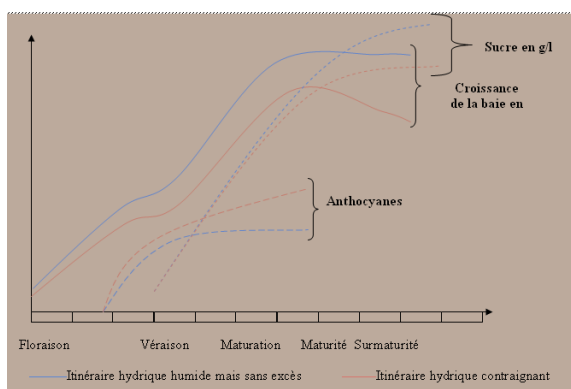
► **L'acidité :**

Les moûts issus de vignes avec un stress hydrique modéré présentent un pH inférieur à ceux issus de vignes où l'itinéraire hydrique est plus contraignant. Cet écart est essentiellement dû à une différence de quantité d'acide tartrique dans les baies. En effet, un déficit hydrique entraîne une diminution de la circulation de l'eau dans la plante et donc de la migration de l'acide tartrique.

A noter : à la différence de l'acide tartrique, l'acide malique des moûts ne varie pas en fonction de l'itinéraire hydrique de la vigne.

► **Les polyphénols :**

Au niveau de la couleur, les concentrations en polyphénols totaux et en anthocyanes sont supérieures pour un itinéraire hydrique contraignant. Cette discrimination de la couleur est vraisemblablement liée à la différence de volume et donc au rapport pellicule/pulpe. De plus, il a été montré que la synthèse des anthocyanes est stimulée par une contrainte hydrique avant véraison.



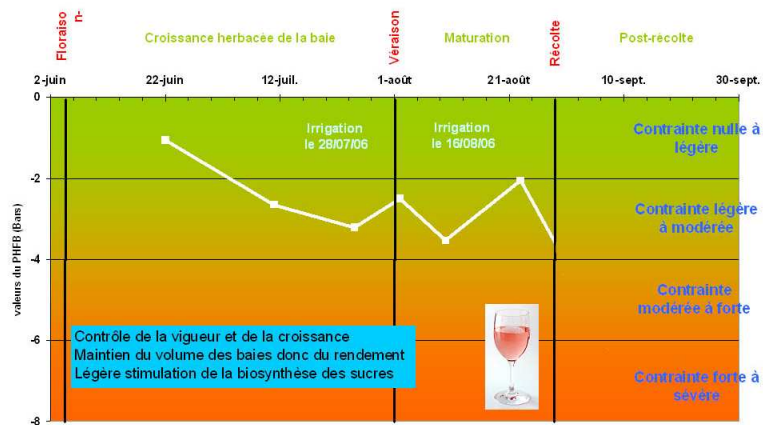
Source : Deloire, 2006

Raisonner l'Itinéraire Hydrique

La maîtrise de la contrainte hydrique permet d'orienter une production en gérant au mieux le rendement et les synthèses des métabolites de qualité. Sur la base de nombreux travaux scientifiques, on peut définir deux raisonnements différents correspondant aux deux itinéraires hydriques suivants :

► Itinéraire hydrique humide mais sans excès :

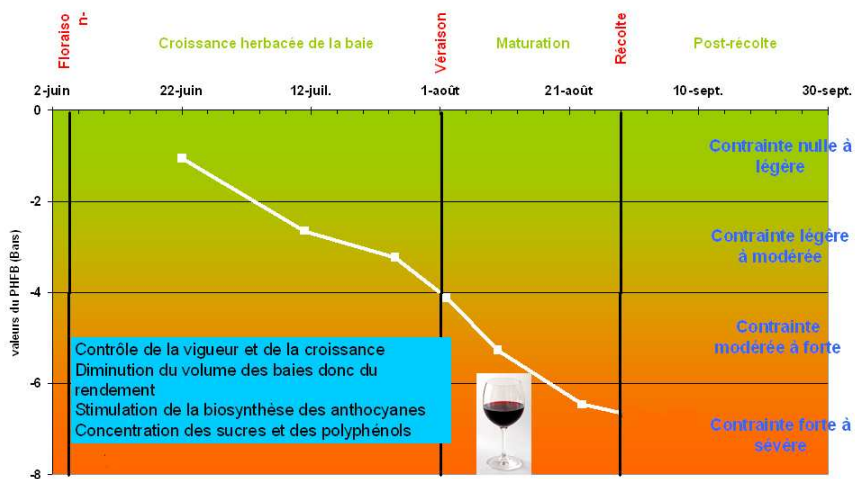
Dans l'itinéraire hydrique humide mais sans excès, une **contrainte légère à modérée**, est induite pendant la maturation à l'aide d'un pilotage adapté de l'irrigation. Le volume des baies n'est pas affecté, la photosynthèse n'est pas dépréciée et l'accumulation des sucres est favorisée au dépend de la croissance végétative. Le profil de vin obtenu est aromatique, léger, relativement peu coloré, ce qui semble **correspondre au profil souhaité pour les rosés de Provence**.



Évolution du potentiel foliaire de base du Grenache N, CA83, 2006. Méthode expliquée page 15.

► **Itinéraire hydrique contraignant :**

Dans l'**itinéraire hydrique sec**, la contrainte hydrique subie après véraison est plus intense. Les conséquences sont une réduction du volume des baies et une concentration de l'ensemble des constituants. Les vins produits sont alors plus colorés, plus alcooleux. Ce profil **correspond d'avantage à un vin rouge**.



Évolution du potentiel foliaire de base du Grenache N, CA83, 2006. Méthode expliquée page 15.

Les Outils de diagnostic

Pour piloter votre itinéraire hydrique selon le type de vins que vous souhaitez réaliser, il est indispensable de connaître pour bien le maîtriser, le niveau de la contrainte hydrique exercée sur vos vignes. Deux types de diagnostics complémentaires existent :

- un diagnostic de l'offre d'eau disponible dans le sol
- un diagnostic de la demande en eau exprimée par la plante.

A noter : Certains de ces outils de diagnostic sont d'utilisation et d'interprétation très complexes et requièrent un accompagnement techniques.

Préalable au pilotage : définir et connaître l'environnement pédoclimatique de votre parcelle

► Le sol :

La structure et la texture du sol conditionnent sa capacité de rétention en eau et le volume maximum d'eau disponible pour la vigne.

Il est indispensable de réaliser **une fosse pédologique et une analyse de terre** pour connaître ces critères. A cet effet, il est intéressant de dresser le profil de l'architecture racinaire des vignes.

Plus le sol est superficiel et les racines traçantes, plus les arrosages seront fréquents et de faible volume.



Profil de sol, avec détermination de l'architecture racinaire, CA83, 2008

► Le climat :

Il est recommandé d'installer un pluviomètre sur la parcelle afin de mesurer le volume d'eau tombé lors des précipitations.

Diagnostic de l'offre disponible en eau dans le sol pour la plante :

► Diagnostic de l'état hydrique du sol par tensiométrie :

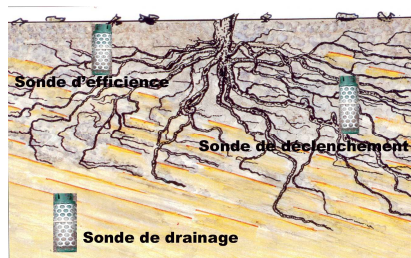


Sonde tensiométrique, CA83 , 2008

Les outils les plus utilisés et les moins coûteux sont les sondes tensiométriques. Les relevés de ces sondes permettent de suivre les dynamiques d'assèchement du sol. Leur fonctionnement repose sur la mesure de la quantité d'eau disponible grâce à des bougies poreuses placées dans le sol. Les sondes permettent alors d'appréhender les disponibilités en eau pour les racines.

Le pilotage se fait généralement avec deux dispositifs de 3 sondes par îlot pédoclimatique homogène.

En pratique, la première sonde est placée à l'aplomb d'un goutteur et à une profondeur correspondant au maillage racinaire le plus dense. La deuxième sonde est enfouie à la même profondeur mais décalée de 15 cm sur le rang. Elle permet de contrôler la diffusion de l'eau latéralement. La dernière sonde est disposée au niveau des racines les plus profondes. Elle est destinée à contrôler les phénomènes de percolation et de drainage (sur irrigation). Lorsque cette sonde réagit, c'est que l'eau destinée à la plante s'est infiltrée trop profondément dans le sol et donc que le volume apporté est trop important ou que la fréquence d'apport est excessive.

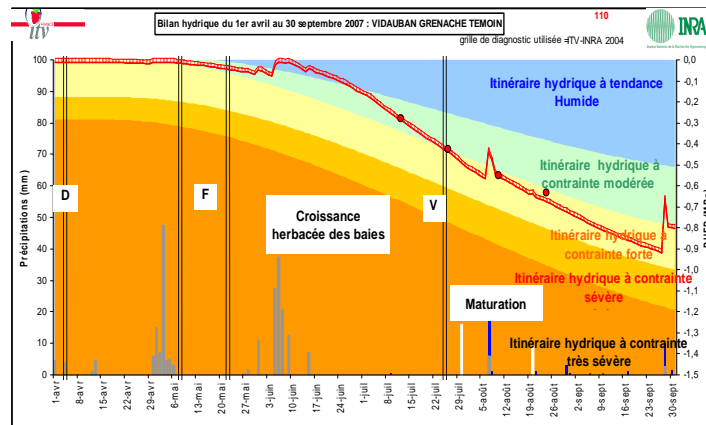


Disposition des différentes sondes dans le sol, CA83, 2009

► **Diagnostic par simulation grâce au bilan hydrique modélisé :**

Le modèle mathématique du Bilan Hydrique a été mis au point conjointement par l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) et l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA). Il détermine par simulation l'état des réserves hydriques du sol en continu en prenant en compte les apports (pluies, irrigation) et pertes d'eau (transpiration, évaporation, drainage), données fournies par les stations météorologiques.

La synthèse des données et du parcours hydrique calculé est décrit à l'aide du bilan hydrique, comme ci-dessous. Il permet de situer le parcours hydrique global au sein d'une grille de classification des niveaux d'intensité de contrainte hydrique qualifiant des parcours hydriques plus ou moins « humides » ou « secs ». Une restitution hebdomadaire figure sur le bulletin « l'Info Agro Viticole » édité par la Chambre d'Agriculture du VAR et sur le site internet : www.ca83.fr.



Bilan hydrique modélisé, CA83, 2008

Cet outil n'est pas suffisamment précis pour réaliser un diagnostic ou un pilotage à la parcelle. Cependant, il permet de donner des tendances globales par territoire.

Diagnostic de la demande hydrique de la plante :

Plusieurs indicateurs existent, plus ou moins précis et faciles **d'acquisition**.



Chambre à pression, CA83, 2008

► « Le potentiel hydrique foliaire de base » :

Le potentiel hydrique foliaire de base est la **méthode de référence** pour mesurer, à l'aide d'une chambre à pression, l'état hydrique des vignes. Il s'agit de mesurer la tension de l'eau dans la plante, cette tension est corrélée à l'intensité de la contrainte hydrique. **Ce relevé s'effectue en fin de nuit** lorsque les flux de sève sont quasiment nuls.

Par sa haute technicité, cette méthode est essentiellement utilisée par les organismes de recherche et de développement et par quelques grosses structures de production. C'est aussi cette méthode qui a été utilisée pour obtenir les graphiques des pages 10 et 11 de ce livret.

► Observation des apex :

L'observation des apex (observation et notation hebdomadaire de la croissance sur la base d'un échantillon de 20 apex minimum répartis sur différents pieds et tous situés sur **l'extrémité du rameau principal**) à partir de la fermeture de la grappe permet de définir la date de ralentissement puis d'arrêt de la croissance végétative.



Apex en croissance: état 1



Apex en croissance ralentie : état 2



Apex en arrêt de croissance : état 3

Trois « états » de croissance des apex sont distingués (cf. photographies page 15). La proportion de ces apex par « état » selon le stade phénologique permet d'évaluer sommairement le niveau de contrainte hydrique subi. Ce contrôle est très rapide, cependant il n'est pas précis. Il a toutefois l'avantage de conserver l'autonomie du viticulteur.

Cette technique est généralement utilisée en complément d'une autre technique comme la tensiométrie. Elle permet d'associer un diagnostic de contrainte hydrique à un état physiologique. La contrainte hydrique n'a, en effet, pas les mêmes conséquences selon la période et l'état dans lequel se trouve la plante.

Cette observation ne peut se faire si les vignes sont rognées. Il est alors indispensable de laisser quelques pieds non rognés dans le rang.

► **Mesure de la température foliaire :**

Cette mesure est basée sur le système de régulation thermique de la plante, lié à la transpiration. En situation contraignante, l'activité transpiratoire diminue. La vigne libère moins d'énergie calorifique et ses feuilles se réchauffent. Un modèle de calcul de l'état hydrique de la vigne a ainsi été développé en intégrant plusieurs facteurs agronomiques.

Cette technique nécessite un thermomètre infrarouge et une méthodologie d'acquisition délicate car très sensible au vent et à l'heure de mesure. La restitution peut, dès lors, s'en trouver polluée. De plus, le modèle n'est pas accessible aux viticulteurs, ce qui exclut toute autonomie.



Thermomètre infrarouge

► La discrimination isotopique du carbone

La discrimination isotopique du carbone est un autre indicateur physiologique du régime hydrique. La mesure est directement déterminée sur le moût à l'aide d'une analyse menée dans un laboratoire oenologique spécialisé. Le ^{13}C (Carbone 13) représente un peu plus de 1% du carbone dans le CO_2 atmosphérique. Le ^{12}C (Carbone 12), plus léger, est préférentiellement utilisé lors de la photosynthèse. La discrimination isotopique du carbone, qui est la répartition sélective du carbone lors de la photosynthèse, est liée à la différence de masse entre le ^{12}C et le ^{13}C .

La contrainte hydrique, en provoquant la fermeture des stomates (orifice situé sous les feuilles) pendant une partie de la journée, ralentit les échanges de CO_2 entre la feuille et l'atmosphère, et limite ainsi la discrimination isotopique par la vigne. Le rapport $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ se rapproche, dans ces conditions, de celui du CO_2 atmosphérique.

Plus la vigne est contrainte hydriquement, plus les moûts sont riches en ^{13}C . Cette technique ne permet pas de piloter un itinéraire hydrique en temps réel mais il permet de cartographier un parcellaire et d'identifier les zones les plus contraignantes. Ainsi, la conduite du vignoble ou l'irrigation peuvent être raisonnées en fonction de ce risque.

Stratégie d'irrigation :

Les outils de diagnostic présentés précédemment sont indispensables pour déterminer le seuil de déclenchement de l'irrigation, c'est-à-dire le premier apport d'eau mais aussi l'arrêt de l'irrigation. Ils permettent également de déterminer la dose d'apport en pratiquant un ajustement successif du volume d'eau disponible. Il n'existe pas de seuils de déclenchement pré-établis ou de recette de pilotage, la stratégie d'irrigation se raisonne à la parcelle.

Le pilotage de l'irrigation est complexe. C'est pourquoi la Chambre d'Agriculture du Var vous propose différentes formules d'aide au pilotage de la contrainte hydrique sur votre vignoble, formation collective ou accompagnement personnalisé.

Les Alternatives à l'Irrigation

L'irrigation de correction est une solution pour pallier le stress hydrique important de votre vignoble. Cependant, **avant de mettre en place ce système ou pour les viticulteurs qui n'ont pas accès à l'eau, il convient de réfléchir à des alternatives** pour réduire les pertes en eau du sol et de la plante et diminuer le stress hydrique de vos vignes.

► Bien choisir et préparer le sol :

L'itinéraire hydrique peut être ajusté en sélectionnant des sols selon leur réserve en eau. Il faut éviter des terroirs à faible réserve utile, pourtant anciennement destinés aux productions de qualité.

Comme on l'a vu précédemment, l'alimentation en eau de la vigne doit être modérément contrainte pour obtenir un certain niveau de qualité. Sur les terroirs secs, cette condition est obtenue en favorisant le développement d'un système racinaire profond et dans cet objectif, le choix et la préparation du sol à vocation viticole sont capitaux.

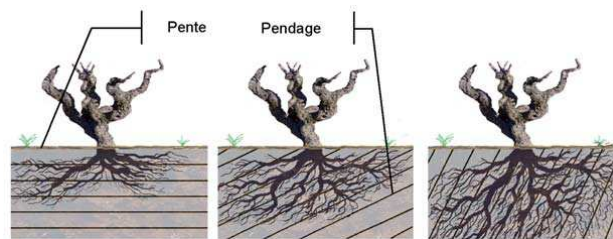


Figure 1 : Pente et pendage concordant : enracinement superficiel.

Figure 2 : Pente et pendage intermédiaire : enracinement moyennement profond.

Figure 3 : Pente et pendage discordant : enracinement profond

Source : CA83, 2008

Pendage : Angle entre la surface d'une strate et un plan horizontal.

Pente : Valeur de l'inclinaison de la surface du sol.

Il est important de ne pas choisir des sols présentant une pente et un pendage concordants (figure 1). Cette configuration crée une contrainte mécanique et exclut un enracinement en profondeur. A l'inverse, un sol présentant un pendage et une pente discordants est apte à se fissurer et permet un enracinement en profondeur (figure 3).

D'une manière générale, toute discontinuité structurale (pendage, pente) marque le système racinaire. La préparation soignée du sol avant plantation est primordiale pour permettre une bonne implantation racinaire. Elle sera fonction du type de terrains, comme le décrit le tableau suivant.

Types de terrains	Travaux à réaliser avant plantation
Terrain homogène et profond	Défoncement à 60 cm environ
Terrain hétérogène et superficiel	Éviter la charrue et le défoncement Réaliser un sous solage suivi d'un labour à 25 cm

► **Bien choisir le matériel végétal :**

C'est une opération essentielle lors de l'établissement d'un vignoble en situation sèche. Il convient en particulier de bien choisir le porte-greffe : il faut privilégier ceux qui confèrent une certaine vigueur au greffon. De cette vigueur dépend la profondeur d'enracinement. Le R110 et le R140 sont bien adaptés, le 1103P et le SO4 le sont également, mais dans une moindre mesure.

De même, chaque cépage présente un système de régulation et d'adaptation à la sécheresse plus ou moins tolérant. Par exemple le Cinsaut et le Carignan sont des variétés particulièrement tolérantes à la sécheresse, le Grenache et la Syrah le sont moins. Attention à respecter, dans le choix du cépage, les proportions d'encépagement définies dans le cahier des charges de vos AOC.

► **Bien configurer la géométrie de la plantation :**

Afin d'optimiser la régularité du régime hydrique, il convient de favoriser l'enracinement en profondeur. Pour ce faire, la géométrie de plantation la plus pertinente est d'augmenter l'écartement entre rang (3 m à 3.5 m) et de réduire l'espacement entre pied (0.7 m à 1 m) afin

d'augmenter le phénomène de compétitions entre les ceps et favoriser une architecture racinaire plongeante.

Dans tous les cas, en situation très contraignante la densité de plantation optimale ne doit pas dépasser 3500 ceps/ha.

► Raisonner le choix de l'architecture des souches :

Il est important d'optimiser la surface foliaire « efficace », c'est-à-dire limiter les feuilles qui n'interceptent pas de rayonnement et qui sont généralement présentes dans la végétation entassée. L'objectif est d'améliorer le rendement photosynthétique et de réduire les pertes par transpiration. Il faut donc limiter au maximum l'entassement de la végétation et soigner le relevage.

La conduite de la vigne doit aussi s'orienter vers une limitation de la surface foliaire par des rognages. Il faut éviter les interventions tardives qui maintiennent trop de feuilles âgées.

Il est également possible, en cours de saison, de limiter l'interception du rayonnement en adoptant la Lyre pliable comme modèle d'architecture. En effet, outre son intérêt pour la mécanisation de la vendange, ce type d'architecture réduit la consommation en eau en période sèche grâce à une moindre exposition du feuillage.

La charge en bourgeons doit être soigneusement maîtrisée à la taille et lors de l'ébourgeonnage. Dans les zones particulièrement contraignantes, il est préférable d'économiser l'eau au détriment du rendement agronomique, en offrant un grand volume de sol par cep, comme par exemple l'architecture en gobelet bas plantés très large (3-4 m x 2-3 m). Il est important de privilégier les troncs courts, ce qui limite le débit de sève.



Gobelet bas, avec mulch de galets, IFV, 2008

► Adapter la fertilisation :

Une fertilisation azotée de complément (30-40 unités) au printemps est dans certaines situations incontournable (vignes peu vigoureuses sur terroir sensible à la sécheresse).

Il est également souhaitable de privilégier la fumure organique pour obtenir des teneurs de matière organique d'au moins 1 %. En effet, la matière organique améliore les propriétés physiques des sols, comme la capacité de rétention de l'eau ou la résistance à l'érosion. Elle favorise également la circulation de l'air et de l'eau ainsi que le développement racinaire.

► **Raisonner le choix de l'entretien du sol :**

Dans des conditions séchantes, il est évident que l'enherbement de l'inter-rang n'est pas souhaitable ; la suppression des espèces concurrentes s'impose.

L'installation d'un mulch ou d'un paillis de plusieurs centimètres d'épaisseur, constitue une solution intéressante pour limiter les pertes d'eau par évaporation du sol.



Mulch d'écorce, CA83, 2008

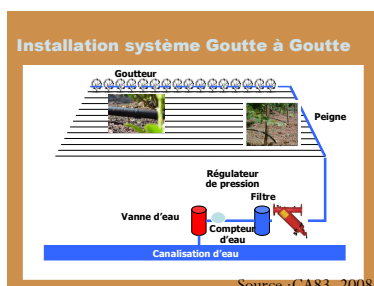
La mise en pratique de l'ensemble de ces interventions permet de réduire sensiblement les pertes en eau. Ce n'est donc qu'après épuisement de ces possibilités qu'il convient de réfléchir à la mise en place d'une irrigation de correction, si elle est techniquement possible.

Le Goutte-à-Goutte

C'est la technique théoriquement la plus économe en eau. Elle n'humidifie que la portion du sol située au voisinage immédiat des racines et elle limite les pertes par évaporation, ruissellement ou infiltration profonde. Cette méthode d'irrigation permet également un pilotage plus précis des arrosages grâce à un apport plus modéré en eau.

Au regard de la réglementation actuelle, l'irrigation au goutte-à-goutte des vignes est menée par un ou plusieurs apports cumulés d'environ 10 à 30 mm, selon le type de sol.

Une installation goutte-à-goutte sans faille :



Un système goutte-à-goutte performant se compose toujours des éléments principaux suivants :

→ **Un compteur d'eau** placé à l'entrée de la parcelle recense les apports.

→ **Un filtre** positionné juste après la vanne de sortie d'eau élimine toutes les particules sus-

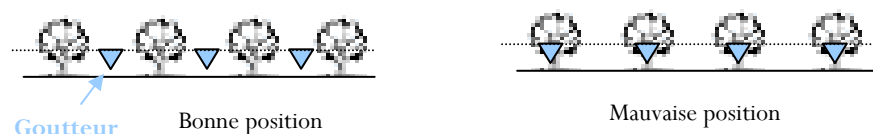
ceptibles d'obstruer les goutteurs.

Selon la qualité de l'eau et le volume à traiter différents filtres sont utilisés : **filtre à tamis et/ou filtre à sable**. L'objectif est d'obtenir une finesse de filtration comprise entre 80 et 100 microns.

Sur la majorité des installations, un filtre à tamis est suffisant. Par contre, dans le cas d'utilisation d'une eau chargée en particules solides (eau de rivière, lac collinaire...), il est obligatoire d'ajouter un filtre à sable en amont du filtre à tamis afin de parfaire la filtration.

→ Des tuyaux avec goutteurs intégrés :

Position des gaines : Les gaines sont disposées sur tous les rangs de vigne et **chaque goutteur est placé entre chaque pied.**

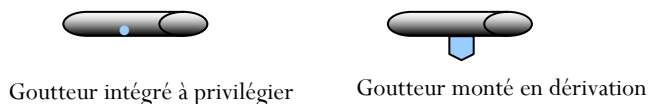


En cas de travail du sol au pied, les tuyaux sont obligatoirement fixés sur le fil porteur du rang grâce à des crochets de fixation. Ils sont placés de façon à stopper les gouttes pour ne pas qu'elles courent le long du fil.

Attention : Il est interdit d'enterrer les gaines avec les goutteurs pour les vignes produisant du vin de cuve.

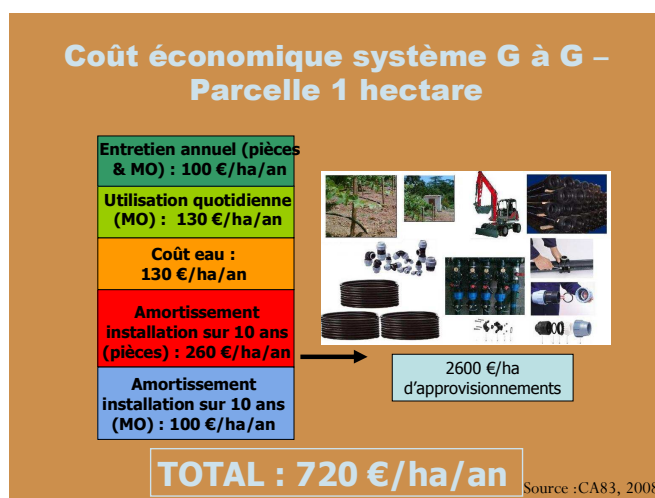
Choix des goutteurs :

- **Choix du débit** : en viticulture, des goutteurs avec un débit de 1,6 l/heure ou 2 l/heure intégrés dans une gaine de diamètre 16 mm sont dans la majorité des cas suffisants.
- **Types de goutteurs** : 1/les goutteurs autorégulants sont indispensables sur les parcelles en pente (> à 4-5 %) ou avec des rangs de grandes longueurs (> à 200 mètres). L'objectif : garantir un débit constant sur l'ensemble de la parcelle.
2/Les goutteurs intégrés dans la gaine sont à privilégier aux goutteurs montés en dérivation à fixer soi-même pour une raison de coût et de facilité d'usage (moins fragile).



Pour la conception globale de votre projet, il est fortement conseillé de faire appel à un spécialiste.

Quel est le coût économique d'un système goutte-à-goutte ?



Pour plus de détails, consultez le site internet de la Chambre d'Agriculture du Var : www.ca83.fr

Quelle est la durée d'irrigation selon la dose d'eau souhaitée* ?

Données pour une parcelle plantée à 2,5m x 1m. D'autres simulations sont possibles sur le site internet de la CA83 (selon les densités de plantation ou le débit de goutteurs).

	Débit goutteurs								
	1,2 l/h			1,6 l/h			2 l/h		
Dose apport /mm	5	10	20	10	20	30	10	20	30
Durée d'arrosage	11h00	21h00	42h00	15h30	31h00	47h00	12h30	25h00	37h30

Source : CA83, 2009

* Si vous souhaitez connaître la dose exacte d'eau à apporter, vous pouvez nous contacter.

Comment entretenir un système goutte-à-goutte ?

L'entretien courant :

En début de campagne, avant de brancher la vanne d'entrée sur le système d'irrigation, il est important de laisser couler l'eau quelques instants afin d'évacuer toutes les impuretés.

En cours de campagne, un contrôle visuel lors de chaque cycle d'irrigation est préconisé afin de déceler toutes anomalies.

La propreté des filtres est à surveiller régulièrement. Un filtre trop sale provoque une baisse de pression préjudiciable au bon fonctionnement de l'installation.

Sur les filtres à nettoyage manuel, il faut contrôler les manomètres placés avant et après le filtre. Si la variation est supérieure à 0,5 bars, un nettoyage s'impose. En l'absence de manomètre sur l'installation, il est préconisé de laver le filtre avant chaque utilisation.

En fin de saison, il est important de vidanger tout le système (goutteurs + filtre) et de laisser les vannes en position « ¼ de tour » pour éviter les dégâts par le gel.

La maintenance des filtres :

Au cours des années, la perméabilité des filtres s'altère. Pour y remédier, il est conseillé de remplacer les tamis dès que les mailles sont obstruées ou détériorées, et le sable pour le filtre à sable tous les deux ans.

Le nettoyage du système :

Afin de lutter efficacement contre les **colmatages organiques** (petites algues, gels de bactéries ou champignons), l'eau de javel du commerce est tout à fait efficace. Elle est à utiliser à faible concentration : 1 à 5 %.

L'élimination des dépôts calcaires s'effectue par l'injection, dans le système, d'acide nitrique dosé à 0,2 % (2 litres par m³ d'eau). Le traitement n'est efficace que s'il intervient avant que les goutteurs ne soient complètement obturés.

Pour les systèmes d'irrigation qui ne disposent pas de pompe doseuse, la location du matériel d'injection de produits de nettoyage est nécessaire.

Dans tous les cas, il convient de laisser agir le produit dans les gaines 5-10 minutes, puis d'effectuer un rinçage à l'eau claire pendant 10 min.

En agriculture biologique, l'utilisation de chlore et d'acide est interdite en cours de culture.

Comment vérifier le bon réglage de votre installation ?

Il est important de vérifier l'homogénéité du débit de votre installation afin de détecter toutes anomalies de fonctionnement (colmatage, bouchage, fuite...). Pour cela, il suffit de calculer le Coefficient d'Uniformité (CU).

Méthode : en pratique, pour déterminer ce coefficient, il faut mesurer pendant 1 minute, sur au moins quatre rampes, le débit d'au moins quatre goutteurs. Le débit se mesure à l'aide d'un récipient gradué en ml placé sous chacun des goutteurs.

Le débit (l/h) se calcule :
$$\frac{\text{Volume du récipient en ml} / 1000}{1 / 60}$$

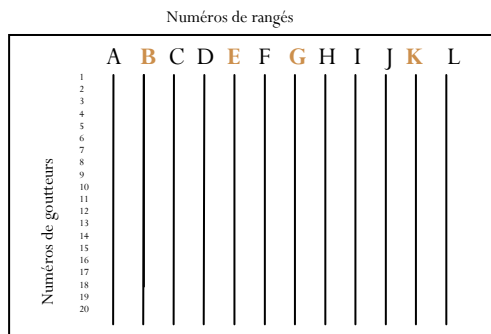


Schéma d'une parcelle

N° de rangée	N° de goutteur	Débit en l/h
B	4	1,52
	12	<i>1,44</i>
	16	1,58
	19	1,86
E	2	1,82
	8	<i>1,51</i>
	15	1,55
	18	1,71
G	1	1,56
	7	1,51
	12	<i>1,43</i>
	20	1,45
K	2	1,78
	6	1,64
	14	1,72
	19	<i>1,46</i>

Source : ARDEPI, Contrôle et entretien d'une installation d'irrigation localisée, 2005

Calcul du CU :

CU = (moyenne des 4 plus faibles débits*100) / (moyenne de l'ensemble des débits)

Moyenne des 4 plus faibles débits (*en italique*) = 1,46 l/h

Moyenne de l'ensemble des débits = 1,60 l/h

$$CU = 1,46 * 100 / 1,60 = 91,2 \%$$

L'installation de cet exemple fonctionne correctement.

Interprétation du CU :

CU > 90 % : l'installation fonctionne correctement et ne nécessite pas d'intervention dans l'immédiat.

70 % < CU < 90 % : il y'a un problème de régularité sur le système. Le réseau doit être nettoyé.

CU < 70 % : le réseau présente un dysfonctionnement. Il faut rechercher les causes du colmatage et les résoudre.

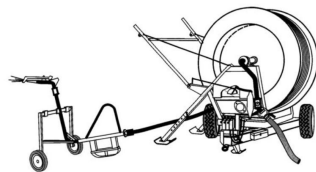
Le Canon Enrouleur

Le canon enrouleur, appelé également canon asperseur, répartit l'eau sur toute la surface de la parcelle comme une pluie. Classiquement, l'enrouleur est disposé en position fixe sur une bordure de la parcelle à irriguer. L'arrosage se fait par bandes rectangulaires successives dont la largeur dépend de la portée du canon.

Le principal intérêt de cette technique est son faible coût d'investissement. Mais, ce type d'irrigation présente quelques inconvénients non négligeables. Tout d'abord, les pertes par évaporation sont importantes parce que la projection d'eau dans l'air est élevée. Ensuite, l'aspersion peut accroître les risques phytosanitaires, notamment vis-à-vis du mildiou, en apportant de l'humidité sur le feuillage. Enfin, en présence de fort vent, avec une vitesse supérieure à 30 km/h, cette technique ne peut être pratiquée à cause de la dérive du jet d'eau.

Attention : Ce système nécessite une pression d'eau à l'entrée de la parcelle élevée.

Les différents organes d'un système canon asperseur :



Source : CEMAGREF, 2003

Un enrouleur est muni d'un canon d'arrosage monté sur un traîneau tracté par un tuyau d'alimentation en eau, qui s'enroule sur une bobine à l'aide d'un moteur hydraulique. Une conduite d'amenée constituée d'éléments

inox démontables, de 6 mètres de longueur chacun, relie la borne de prise d'eau au canon.

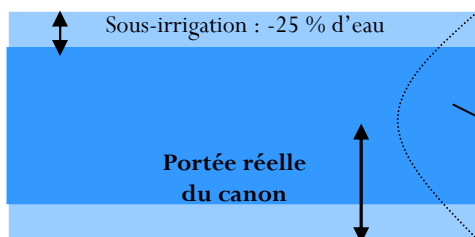
Superficie	Diamètre du flexible d'enrouleur optimal (mm)	Longueurs les plus courantes du flexible (m)	Fourchette de débits de fonctionnement (m ³ /h)
4 à 7 ha	50	150 à 230 m	9-13
7 à 14 ha	63 ou 70	180 à 300 m	12-22 ou 21-32
14 à 20 ha	75 ou 82 (voir 90)	200 à 400 m	25-38 ou 32-48

Quels modèles de canon asperseur choisir selon votre superficie ?

Pour plus de précisions sur le dimensionnement du canon asperseur (débit, longueur, diamètre) vous pouvez consulter le site internet de la Chambre d'Agriculture du Var, www.ca83.fr

Comment installer le canon asperseur sur la parcelle ?

La diffusion de l'eau par le canon enrouleur n'est pas régulière sur toute sa largeur, elle suit le schéma suivant.



Il est important pour une répartition homogène de l'eau sur votre parcelle de recouper les passages du canon afin de compenser la sous-irrigation des bordures.

des bordures.

Portée réelle du canon en l'absence de vent	Ecartement entre passages	Distance du 1 ^{er} passage / bordure
30 m	42 m	25 m
35 m	54 m	29 m
40 m	60 m	43 m
45 m	66 m	38 m

Source : ARDEPI, L'enrouleur : Choix et utilisation, 2007

Le choix de l'écartement entre chaque tour correspondra à 1,5 fois la portée réelle du canon.

Remarque : la portée du canon se mesure directement sur le sol. Elle correspond à la partie mouillée.

Comment bien régler la vitesse d'avancement du canon asperseur ?

Il est important de s'assurer de la régularité de la vitesse d'avancement du canon car elle conditionne directement la qualité de l'irrigation. Cette vitesse est en lien avec la dose d'apport d'eau souhaitée, du débit du canon et de l'écartement entre les passages.

$$\text{Vitesse d'avancement idéale (m/h)} = \frac{\text{Débit canon enrouleur (m}^3\text{/h)}}{\text{Dose d'apport d'eau souhaité (mm)} \times \text{Ecartement entre les passages (m)}} \times 1000 = \frac{30}{30 \times 45} \times 1000 = 22,2 \text{ m/h}$$

Exemple : La dose d'apport d'eau souhaitée est de 30 mm par hectare. Nous disposons d'un canon enrouleur avec un débit de 30 m³/heure et qui arrose sur un écartement de 45 mètres. La vitesse d'avancement idéale est :

Une fois la vitesse $\frac{\text{Longueur enroulée (m)}}{\text{Temps (min)}} \times 60$ réglée du canon enrouleur, selon le mode d'emploi du fabricant, la **vérification de la vitesse réelle est utile**. Il suffit de mesurer la longueur de flexible enroulé en un temps donné et faire le calcul suivant :

$$\text{Vitesse réelle (m/h)} =$$

Le contrôle de la vitesse réelle doit se faire sur chaque couche de spires afin de vérifier la régularité de la vitesse d'avancement au cours d'un enroulement complet du flexible. Ceci représente 4 à 5 mesures. Si l'écart entre la vitesse maximum et la vitesse mini-

CONCLUSION

Même si la culture de la vigne compose depuis toujours avec les caprices du climat, les effets du réchauffement climatique sont déjà perceptibles et impriment leur marque sur la typicité des produits. Deux solutions s'offrent alors :

La première est d'accepter de produire des vins différents voire de changer de cépage ou délocaliser les vignobles dans les scénarii les plus pessimistes.

La deuxième peut être d'avoir recours à une irrigation raisonnée et qualitative. Cependant, cette solution n'est pas sans conséquence en terme d'égalité, d'accessibilité à l'eau, d'opinion publique, d'image et surtout en terme environnemental.

Pour conduire durablement l'irrigation, la Chambre d'Agriculture du Var propose un appui au pilotage de l'irrigation sous forme de prestation individuelle ou de formation collective.



Contacts :

Emmanuel ROUCHAUD

04 94 99 74 11

Thomas ROSPARS

04 94 99 74 15

Chambre d'Agriculture du Var

70 avenue du Président Wilson

83550 Vidauban

Pour en savoir plus :

<http://www.ca83.fr>