

1/ L'irrigation viticole dans les Pyrénées-Orientales

2/ L'accès à la ressource

3/4/5 La réglementation concernant l'irrigation en viticulture

6/ 7 Le pilotage de l'irrigation

7/ 8 Le pilotage de l'irrigation

9/ Les aides aux viticulteurs. Les gains en rendement obtenus par l'irrigation

10/ Cas de l'irrigation fertilisante

Directeur de publication, **Michel GUALLAR** • Responsable de rubriques, **Alain HALMA** • Collaboration, **Christelle ALENGRY, Laure BERARD-DELAY, Valérie DIDIER, Florence GRABULOS, Marc GUISSSET, Alain HALMA, Éric NOEMIE, Julien THIERY** • Secrétariat de rédaction, **Chantal BAYONA et Martine CARBONNEILL**

Edition Chambre d'agriculture. Toute reproduction est interdite sans l'autorisation des auteurs.

La Chambre d'Agriculture Pyrénées-Orientales est agréée par le Ministère de l'Agriculture pour son activité de conseil indépendant à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sous le n°IF01762 dans le cadre de l'agrément multi-site porté par l'APCA.

Rappel : Les conseils phytosanitaires font notamment référence au dernier Bulletin de Santé du Végétal (BSV*) en date. Respecter les bonnes pratiques et la réglementation en vigueur concernant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (voir Guide des Vignobles Rhône Méditerranée viticulture raisonnée et biologique 2016, paru le 1^{er} mars 2016 et remis par la Chambre d'Agriculture) à savoir les autorisations de mise en marché, les conditions d'emploi (voir étiquettes, fiches de sécurité de chaque spécialité commerciale), le stockage des produits, règles d'hygiène, de protection et de sécurité (utiliser les protections individuelles adaptées), les conditions de mélange, les phrases de risque, la protection des pollinisateurs, les précautions lors du traitement (les ZNT, les DAR, les délais de rentrée dans les parcelles, les conditions météorologiques), conditions de remplissage, rinçage et lavage du pulvérisateur...

* le BSV est disponible sur le site de la Chambre d'Agriculture

L'irrigation viticole dans les Pyrénées-Orientales

Les dernières années ont été concernées par plusieurs épisodes de fortes sécheresses estivales sur le département. Le dernier en date, en 2016, a particulièrement impacté le millésime.

Un stress hydrique fort peut entraîner une diminution des rendements mais également des baisses de qualité par blocage de la maturation des baies. Ces fluctuations au niveau de la production peuvent, si elles se répètent trop souvent, toucher à l'équilibre économique de certaines exploitations.

L'irrigation raisonnée de la vigne est une des réponses possibles à apporter en compensation des effets du changement climatique. Elle est compatible avec une production de qualité et le respect des enjeux environnementaux.

L'irrigation a un coût. Avant sa mise en place, le viticulteur vérifiera si le gain économique lié aux nouveaux objectifs de production permettra de compenser le coût estimé de l'irrigation.



Système d'irrigation au goutte à goutte sur vigne (source CA66)



1/ L'accès à la ressource

L'eau sur le département fait l'objet d'une gestion économe et partagée. Son utilisation est très réglementée et la ressource n'est et ne sera accessible qu'à une partie seulement des viticulteurs. Plusieurs possibilités existent :

L'adhésion à un projet collectif d'extension de réseau

Le viticulteur intègre un projet collectif d'extension de périmètre d'un réseau d'irrigation existant.

L'autorisation permettant d'effectuer de nouveaux prélèvements sur la ressource est délivrée suite à la réalisation de travaux sur le réseau existant, donnant lieu à une économie d'eau. Par exemple, pour un débit économisé par les travaux de 100l/s, l'autorisation permettra le prélèvement de 50 l/s pour une extension de réseau. Le fonctionnement des cours d'eau n'est donc pas impacté, bien au contraire.

Les investissements à engager comprennent les études et la réalisation des travaux concernant les économies d'eau à réaliser, puis l'aménagement de l'extension du réseau collectif. Des dispositifs d'aides (Europe, Région, Agence de l'Eau, Conseil Départemental, Collectivités territoriales ...) permettent aujourd'hui de financer jusqu'à 80 % des coûts supportés par les porteurs de projet (ASA, collectivités ...).

Les délais entre le début de la concertation et la mise en œuvre des travaux d'extension d'un périmètre sont souvent longs (plusieurs années). Une des étapes préalables consiste à enquêter les intentions d'engagement des viticulteurs concernés sur un périmètre donné.

Le projet collectif le plus récemment mis en œuvre sur le département permet l'irrigation de 73 ha de vignes sur Calce et Cases-de-Pène (50 ha d'adhésion lors de la mise en eau en juillet 2016).

Quatre études sont actuellement en cours sur les secteurs de Baixas-Peyrestortes-Espira-de-l'Agly, de l'Ecoparc Catalan, des Aspres et du plateau de Canohès-Pollestres.

Les possibilités hors projet collectif d'extension de réseau

➔ A partir d'un canal existant : Si vous êtes inscrit dans le périmètre de l'ASA gestionnaire du canal vous avez droit à l'eau. Si vous êtes à proximité du canal ou du réseau sous pression géré par l'ASA mais en dehors du périmètre, vous pouvez faire une demande d'extension du périmètre de l'ASA à vos parcelles. Dans ce cas il faut en faire la demande aux responsables de l'ASA et notamment à sa/son Président(e).

➔ Nouveau prélèvement au cours d'eau : Il est possible de prélever directement dans un cours d'eau. Si vous avez ce projet contactez la Chambre d'Agriculture (Jean BERTRAND) car les possibilités de prélever et les seuils de débits qu'il est possible de prélever dépendent du cours d'eau concerné et de la localisation du pompage.

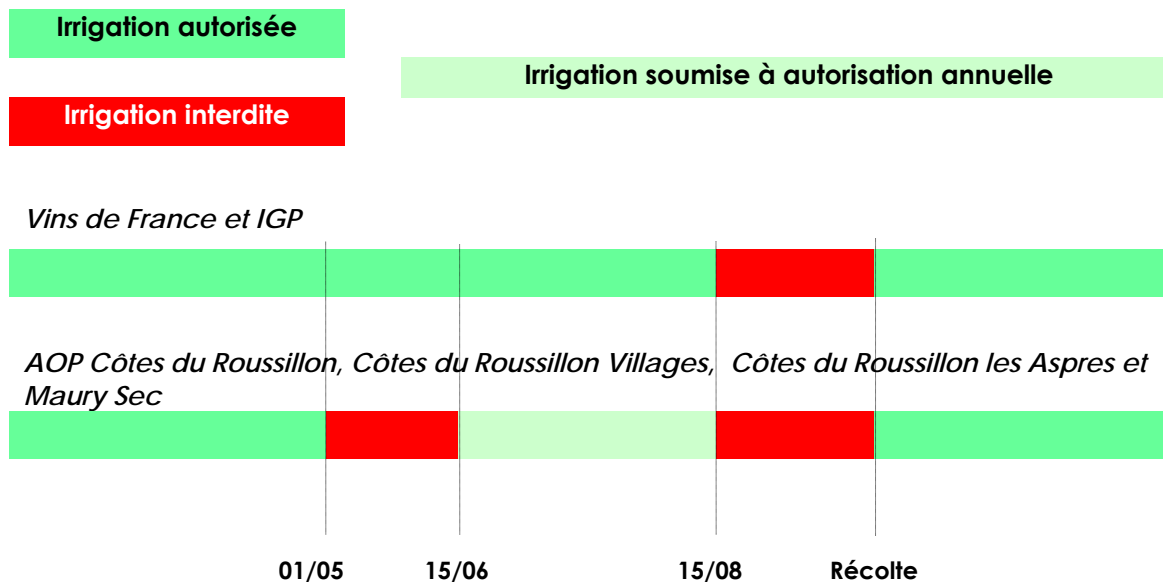
➔ Alimentation via une source ou un forage : C'est également possible. Les nouveaux prélèvements dans la nappe peu profonde du quaternaire sont autorisés. En revanche les nouveaux forages dans les nappes profondes du pliocène sont interdits s'ils entraînent un prélèvement supérieur à 1 000 m³/an, soit l'équivalent des besoins d'irrigation d'1 à 2 ha de vignes.

Pour vous guider, n'hésitez pas contacter la Chambre d'Agriculture (Jean BERTRAND).

➔ Création de retenues collinaires/bassins de stockage : C'est possible et des financements publics permettent un financement allant de 40 à 60 %. En revanche, à ce jour, les contraintes techniques, réglementaires et le coût des installations ne permettent pas d'envisager la généralisation de ce type d'équipements.

Conseil : Chaque cas et chaque territoire à ses spécificités, ainsi nous vous invitons à contacter la Chambre d'Agriculture (Jean BERTRAND au 06.42.73.50.66) afin d'être guidé dans vos réflexions quant à l'accès à une ressource en eau d'irrigation.

2/ La réglementation concernant l'irrigation en viticulture



L'irrigation des vignes de raisins de cuve est encadrée en France et fixée par décrets.

D'une façon générale, elle est interdite en vins d'appellations du 1^{er} mai à la récolte avec possibilités de dérogations accordées par l'INAO sous certaines conditions du 15 juin au 15 août : si le millésime nécessite l'irrigation, l'ODG réalise une demande collective auprès de l'INAO.

Les vignerons sont alors informés de la possibilité d'irriguer.

La période d'interdiction est réduite du 15 août à la récolte pour les vins de France et IGP.

Attention, cette réglementation est en cours d'évolution avec peut être un assouplissement à venir des périodes d'interdiction en AOP.

Nous devrions avoir plus d'informations rapidement.

Des restrictions supplémentaires peuvent être ajoutées dans les cahiers des charges des appellations. Ainsi sur le département, les vignes destinées à l'élaboration de vins doux naturels ainsi que du Collioure pour les vins secs ne peuvent pas être irriguées.

3/ La technique du goutte à goutte

Le goutte à goutte est le meilleur système à envisager sur vigne.

Il nécessite un réseau sous pression. Il permet une bonne gestion de l'eau grâce à des arrosages précis, modérés et réguliers. Il ne mouille pas la végétation (limite les risques sanitaires).

Il est peu exigeant en débit et en pression et est automatisable.

Les principales informations à connaître avant le dimensionnement de son réseau à la parcelle

Les objectifs sont de sécuriser le débit et de pouvoir effectuer un pilotage précis et adapté de l'irrigation. L'organisation du réseau et le choix du matériel dépendra de plusieurs caractéristiques :

- ↳ Le débit et la pression disponibles à la borne (cas du réseau collectif) ou au forage (pompage individuel) ;
- ↳ La distance et le dénivelé de la borne aux différentes parcelles ;
- ↳ Les caractéristiques des parcelles à irriguer (surfaces, cépages, sols, objectifs de production).

Le matériel à prévoir par le viticulteur

Il s'agit du matériel nécessaire de la borne dans le cas d'un réseau collectif ou de la pompe du forage à la parcelle.

La vanne en tête de poste (forage) ou à la borne :

Elle est nécessaire pour pouvoir interrompre l'alimentation à la base en cas de nettoyage ou réparation du réseau par exemple.



Borne de raccordement à un réseau sous pression

à tamis ou à sable selon la qualité de l'eau d'irrigation.

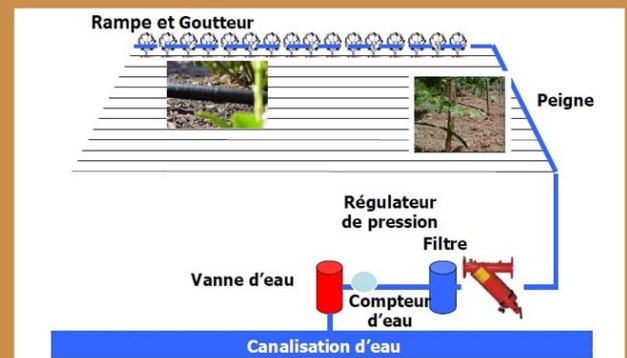
Les régulateurs de pression :

Ils ne sont pas obligatoires mais nécessaires dans certaines situations.

Il existe deux types de régulation :

- ↳ La régulation statique (débit nul) est nécessaire si la pression avant le filtre est forte et protège l'installation contre les surpressions.
- ↳ La régulation dynamique (quand il y a du débit) assure une pression stable et adaptée à la plage de fonctionnement des goutteurs (obligatoire en cas d'utilisation de goutteurs non autorégulés).

Installation système Goutte à Goutte



Source :CA83, 2008

Les volucompteurs (tête de poste, borne, parcelles) : Ils permettent de mesurer le volume d'eau réellement consommé.

L'appareil de filtration en tête de poste (forage) ou à la borne : Il est indispensable pour protéger le réseau aval et éviter les colmatages. Il peut s'agir de filtres à disques,

Les tuyaux d'amenée d'eau aux parcelles

On distingue les conduites principales d'amenée d'eau des peignes permettant la diffusion de l'eau vers les rampes. Les conduites principales sont généralement en PVC collé. Le choix du tuyau dépendra de la pression d'entrée, de la pression souhaitée à la parcelle, de la longueur nécessaire, de la topographie et de tout autre phénomène pouvant induire des pertes de charge (vannes, coudes...). Plus le diamètre du tuyau est important, moins la perte de charge est grande.

Les peignes, d'un diamètre plus petit, sont en polyéthylène, matériau souple, robuste, résistant au gel et facile à manipuler.

Les calculs définissant le choix du matériel seront effectués avec le prestataire qui travaillera sur le dimensionnement du réseau.

Les vannes aux parcelles : Elles permettent de diviser la zone en différents secteurs d'intervention selon les besoins (débit disponible limité, objectifs de production différents...). Elles peuvent être manuelles ou automatisées. Dans le cadre d'une irrigation au goutte à goutte (apports réguliers de petites doses), on choisira de préférence le 2^{ème} cas avec l'utilisation d'électrovannes et de programmeurs.



Système de peigne en bord de rangée

Les rampes de goutteur : Elles sont en polyéthylène avec généralement un goutteur intégré tous les mètres.

Les diamètres sont de 16 ou de 20 mm (à calculer comme pour les tuyaux ; le diamètre de 20 mm permet des rampes plus longues).

Les rampes peuvent être placées en surface (facilité de mise en place mais obstacle au travail du sol sur le rang) ou suspendu au fil porteur (permet le travail du sol).



Rampes suspendues (source CA)

Les goutteurs

Ils sont généralement intégrés à la rampe.

Deux types de goutteurs peuvent être utilisés :

- Les goutteurs non autorégulants dont le débit varie avec la pression ;
- Les goutteurs autorégulants (recommandés) dont le débit est constant sur une plage de pression donnée 0,5 à 4 bars. Ils permettent de simplifier la conception et de s'adapter aux pentes et aux longueurs de rampe. Le débit des goutteurs est généralement situé en 1,6 et 2 l/h.

Les autres petits matériels : Il s'agit par exemple de manomètres, de colliers de prise en charge, de bouchons de purges aux peignes...

Le contrôle et la maintenance

L'irrigation est un poste à part entière. Le bon fonctionnement d'une installation passe par un contrôle et une maintenance réalisée à fréquence régulière.

	Avant la mise en eau	En période d'irrigation	En fin de campagne
Inspection visuelle (Fuites, goutteurs...)	✓	✓ régulièrement	
Contrôle des filtres et programmeurs	✓	✓ Tous les 15 jours	✓
Purge des rampes	✓	✓ 1 fois par mois	✓
Contrôle de la pression	✓	✓ Régulièrement	
Contrôle du débit global du poste	✓		
Contrôle de l'uniformité des goutteurs	✓		
Contrôle visuel de la culture		✓ Régulièrement	
Nettoyage du réseau (acide et chlore)		✓ (selon qualité de l'eau)	✓
Protection contre le gel (vidange complète)			✓

4/ Le pilotage de l'irrigation

Les effets du régime hydrique sur la production

L'excès d'eau : Il provoque un excès de vigueur et entraîne une sensibilité accrue de la vigne aux maladies et ravageurs, une diminution du taux de sucre et des matières colorantes dans les baies et une altération des qualités organoleptiques des vins en général. Il n'est absolument pas recherché dans le cas de l'irrigation de la vigne.

La contrainte hydrique

Contrainte hydrique modérée					Contrainte hydrique sévère				
Stades Phénologiques	D-F	F	F-V	V-R	Stades Phénologiques	D-F	F	F-V	V-R
Croissance	-	-	-	-	Croissance	-	-	-	-
Nb de grappes	0	-	0	0	Nb de grappes	0	-	0	0
Poids des grappes	0	0	-	0	Poids des grappes	0	0	-	-
Poids des baies	0	0	-	0	Poids des baies	0	0	-	-
Teneur en sucres	0	0	0	+	Teneur en sucres	0	0	0	-
Teneur en anthocyanes/ polyphénol	0	0	0	+	Teneur en anthocyanes/ polyphénol	0	0	0	-

Effets de la contrainte hydrique sur la vigne

D-F : Période débourrement – Floraison

F : Floraison ;

F-V : Période de Floraison – Véraison

V-R : Période de Véraison-Récolte

- : Entraîne une baisse ;+ : Entraîne une augmentation

0 : Sans effet

D'après le tableau ci-dessus, de la floraison à la véraison, une contrainte hydrique, même modérée, influe sur les rendements. Une contrainte précoce (floraison) peut impacter le nombre de grappes de l'année suivante.

Une contrainte hydrique sévère de la véraison à la récolte impacte le rendement, voir dans certaines situations extrêmes la qualité des vins par arrêt de la photosynthèse et blocage de la maturation. Par contre, une contrainte hydrique modérée sur cette période est favorable à l'élaboration de vins de qualité, sans impact sur les rendements.

D'une façon générale, on cherchera par l'irrigation à réduire au maximum les risques de contrainte hydrique sur la période végétative, sauf sur la période maturation des raisins où un stress plus ou moins marqué de la vigne pourra être recherché en fonction de la qualité des vins souhaitée.

Le déclenchement de l'irrigation

Les outils utilisés

Plusieurs outils peuvent être utilisés, parfois en complémentarité suivant le modèle de pilotage choisi, pour décider du déclenchement de l'irrigation :

↳ **Les indicateurs liés au sol** : Ils permettent de mesurer la tension de l'eau dans le sol (cas des tensiomètres) ainsi que le volume d'eau contenu à différentes profondeurs de sol (cas des sondes capacitatives). Ces outils de précision à l'échelle parcellaire présentent des coûts

d'investissement et des temps d'utilisation importants.

↳ Les indicateurs liés au végétal :

Une méthode consiste à mesurer le potentiel foliaire, soit l'état de liaison de l'eau à l'intérieur des tissus végétaux (cas de la chambre à pression). Les mesures sont réalisées en fin de nuit.

Il est également possible d'utiliser l'indice de croissance de l'apex. Le principe de base est que le ralentissement ou l'arrêt de croissance est la réponse du végétal à la contrainte hydrique.

↳ Les indicateurs liés au climat :

Concernant la demande climatique de la culture, on se base sur l'ETP (évapotranspiration), qui représente la somme des pertes en eau par évaporation du sol et par transpiration des plantes. Elle est exprimée en mm ($1\text{mm} = 1\text{ l/m}^2 = 10\text{ m}^3/\text{ha}$).

En appliquant un coefficient (K_c) à l'ETP en fonction de la culture (vigne dans notre cas) et de son stade phénologique lorsque l'eau n'est pas limitante, on obtient l'évapotranspiration réelle où $ETR (ETR = K_c \times ETP)$, qui est la quantité maximale d'eau consommée par la vigne à une période donnée.

En parallèle, on estime le niveau de remplissage des sols (en mm) en fonction des données pluviométriques et de la réserve utile des sols (quantité d'eau que le sol peut absorber et restituer à la plante).

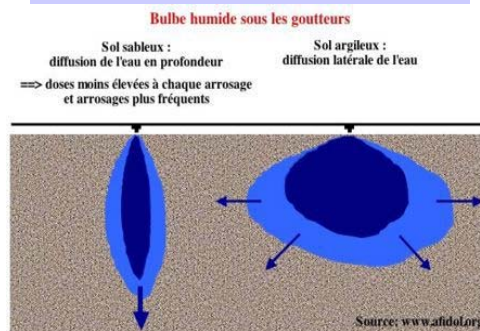
Lorsque le niveau de remplissage des sols n'est plus suffisant pour répondre aux besoins de la vigne, l'irrigation peut être déclenchée.

Cette méthode simple et peu coûteuse nécessite des données

météorologiques fiables et précises ainsi qu'une bonne connaissance des sols à irriguer (profondeur, texture...).

Le pilotage sur la campagne

L'objectif est la formation, dès le déclenchement de l'irrigation, d'un bulbe humide au niveau des racines qui sera entretenu de manière régulière au cours de la campagne.



Dans des sols sableux et filtrants, on privilégiera des doses moins élevées et des arrosages plus fréquents par rapport à des sols argileux. Les apports journaliers, les plus efficaces, nécessitent une automatisation du réseau et des installations très bien entretenues.

D'une façon générale, les doses journalières conseillées pour une production de raisin de cuve vont de 1 à 2 mm/jour ($10\text{ à }20\text{ m}^3/\text{ha}/\text{jour}$). Cette dose pourra être ajustée en fonction du niveau de production souhaitée (contrainte hydrique souhaitée en début de véraison par exemple) et de la pluviométrie. On considère que seules les pluies supérieures à 5 mm sont considérées comme efficaces et permettent de stopper temporairement l'irrigation. Les apports moyens sur une saison varient, en fonction des cas, de 30 à 80 mm ($300\text{ à }800\text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$).

5/ Le coût de l'irrigation au goutte à goutte

L'installation et l'entretien du réseau à la parcelle

	Coût en matériel (HT)/ha	Temps de main d'œuvre/ha
Composants divers du réseau (du branchement à la borne jusqu'à la parcelle)	1 500 à 2 500 €, hors matériel de pilotage (coût variable en fonction de la qualité du matériel choisi, de la distance de la borne à la parcelle, de la taille de l'ilot)	30 à 40 H (temps de mini-pelle compris pour les tranchées ; temps variable en fonction du terrain)
Entretien du réseau	60 €/an	2 H/an

Le coût à la borne dans le cas d'une adhésion à un réseau collectif sous pression

La souscription à payer à l'ASA (appelée le rôle) comprend la part des charges de fonctionnement (eau, électricité, entretien, redevance auprès de l'Agence de l'Eau...) et d'investissement (cas de l'extension de réseau par exemple) liés à la surface engagée.

L'ASA peut répartir les charges de manières différenciées et créer des groupes d'adhérents (création de branches).

Dans le cas d'une extension de réseau, les charges liées à l'investissement peuvent être supportées par les adhérents du nouveau périmètre uniquement, sans impact financier important sur le périmètre de base.

Concernant les différentes ASA du département, les souscriptions varient actuellement de 250 €/ha/an pour un réseau sous pression sur un périmètre ancien à 500 €/ha/an sur une extension de périmètre.

Les coûts d'investissement liés à une extension de périmètre varieront en fonction de la distance séparant la prise d'eau du nouveau réseau à alimenter ainsi que de la densité de parcelles à irriguer sur le nouveau périmètre (moins la densité de parcelles est importante, plus le coût d'aménagement ramené à l'hectare de vigne irriguée sera élevé).

Exemple de calcul de coût total de l'irrigation pour l'exploitant dans le cadre d'une adhésion à un réseau collectif sous pression

Coût à la borne (cas de la souscription la plus élevée relevée aujourd'hui sur le département) : 500 € HT/ha/an

Amortissement du matériel de la parcelle sur 15 ans (pour un investissement de 2 000 €/ha) : 130 € HT/ha/an

Fournitures liées à l'entretien : 60 € HT/ha/an

Le total du coût (hors frais de main d'œuvre) de l'irrigation à la parcelle s'élève 690 €/ha/an.

6/ Les aides aux viticulteurs pour l'équipement à la parcelle

L'aide aux investissements en faveur d'une gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau (PCAIE)

En 2017 en viticulture, les aides (40 à 70 % du montant de l'investissement suivant les cas) concernent uniquement le matériel de pilotage de l'irrigation (logiciels, stations météo, sondes...). Pour des renseignements sur le dossier de demande, vous pouvez contacter Alain HALMA, Chambre d'Agriculture au 04 68 35 74 03. Attention, la dernière période de dépôts de dossier pour 2017 est prévu du 1^{er} juin au 11 août.

Les aides à la restructuration du vignoble (OCM)

L'aide est de 800 €/ha pour un système au goutte à goutte. Il est possible de bénéficier de l'aide irrigation quel que soit l'année de plantation de la parcelle.

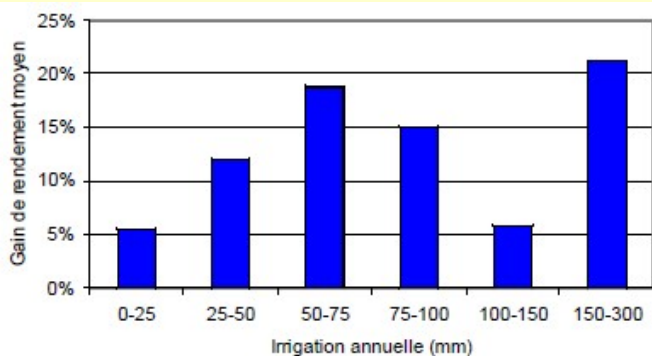
Pour plus de renseignements contactez :

Christelle ALENGRY, Chambre d'Agriculture au 06 71 57 19 63.

7/ Les gains en rendement obtenus par l'irrigation

Retours d'expériences

Le graphique ci-dessous est une synthèse de 60 essais conduits par l'IFV entre 1999 et 2009 en Languedoc Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur sur Syrah, Grenache et Merlot principalement. Il représente la variation moyenne de production entraînée par l'irrigation en fonction de la quantité d'eau apportée sur la saison.



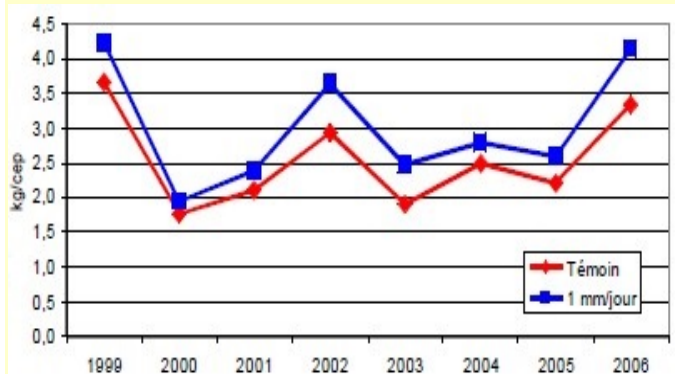
On constate qu'il n'y a pas de relation simple et généralisable entre les quantités d'eau apportées et l'augmentation des rendements.

Sur ces essais, l'optimum des apports se situerait de 50 à 75 mm (soit 500 à 750 m³/ha) pour un gain de rendement moyen de 18 %. On voit qu'une sur-irrigation (100 – 150 mm) ne permet pas d'augmenter les rendements.

Lorsqu'on observe la variabilité des données (le tableau n'est pas présenté dans cette note), dans plus d'un

quart des observations, les gains de production sont nuls voir négatifs. D'autres facteurs que l'eau peuvent expliquer ces résultats (fertilisation, coulure, situation phytosanitaire par exemple).

Le 2^{ème} graphique présente les données concernant une parcelle de Syrah suivie de 1999 à 2006 dans le Gard et la variation interannuelle des rendements avec ou sans irrigation.



On observe qu'une quantité d'eau de 47 mm au total (470 m³/ha) apportée quotidiennement à raison de 1 à 2 mm par jour a permis en moyenne sur 8 ans d'augmenter la production de 26 %.

On observe également que l'irrigation n'a pas permis de lisser les rendements qui subissent également la variabilité annuelle due à l'effet millésime.

Les plantations nouvelles en IGP

On constate que les gains en rendement suite à l'irrigation sont plus importants et réguliers lorsque le choix de la parcelle et l'itinéraire technique ont été globalement réfléchis par rapport à l'irrigation, dans le cadre d'une production en IGP par exemple :

- ➔ Terroirs plus profonds, plus fertiles ;
- ➔ Cépages adaptés (Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Marselan, Caladoc, Colombard ...).
- ➔ Fertilisation adaptée, voir ferti-irrigation ;
- ➔ Mécanisation des différents travaux (taille rase par exemple).

Ce système permet de répondre à un marché existant en augmentant les niveaux de rendement sans diminuer la qualité des vins produits.

Sa réussite économique consiste à réduire au maximum les charges de production avec un objectif de production d'au moins 80 hl/ha.

8/ Cas de l'irrigation fertilisante

Il s'agit de profiter des avantages de la micro irrigation pour optimiser son apport d'engrais :

- ➔ Optimisation de l'assimilation d'éléments nutritifs en conditions sèches ;
- ➔ Apports localisés avec diminution du risque de lessivage ;
- ➔ Fractionnement des apports possibles.

Les dates d'apport seront bien sûr conditionnées par les dates de mise en eau du réseau.

On peut raisonner son mode de fertilisation en combinant apport au sol et apport en ferti-irrigation.

Il existe deux types de matériel :

Le tank de fertilisation

C'est une cuve étanche où l'engrais est introduit sous forme solide, puis solubilisé.

Il a comme avantages d'être autonome et mobile, robuste, simple d'utilisation et adapté à l'emploi d'engrais solides sans préparation préalable de la solution.

On peut également l'utiliser pour injecter des produits d'entretien dans le réseau (acide, chlore).

Il existe différentes capacités de cuves suivant la surface à irriguer (60 l à 220 l). Les prix varient de 450 € à 750 €.

La pompe doseuse

Elle permet d'injecter de l'engrais liquide à concentration fixe (débit injecté de 10 à 300 l/h).

Les pertes de charges sont faibles. Il existe des possibilités d'automatisation (gains de temps). Par contre, elle permet l'utilisation d'engrais liquides uniquement.

Ce système plus coûteux est peu utilisé en viticulture et principalement réservé au maraichage de plein champ.

■ **Eric NOEMIE**

e.noemie@pyrenees-orientales.chambagri.fr

Tél : 06 71 57 19 66