

L'IRRIGATION: PILOTAGE

AGROFICHE N°19.3/30

JANVIER 2026



Credit photo - Laboratoire Natoli & associés

Ce document aborde les différentes méthodes et outils utilisés pour piloter l'irrigation de la vigne. Fondamentaux pour assurer l'efficacité des apports.



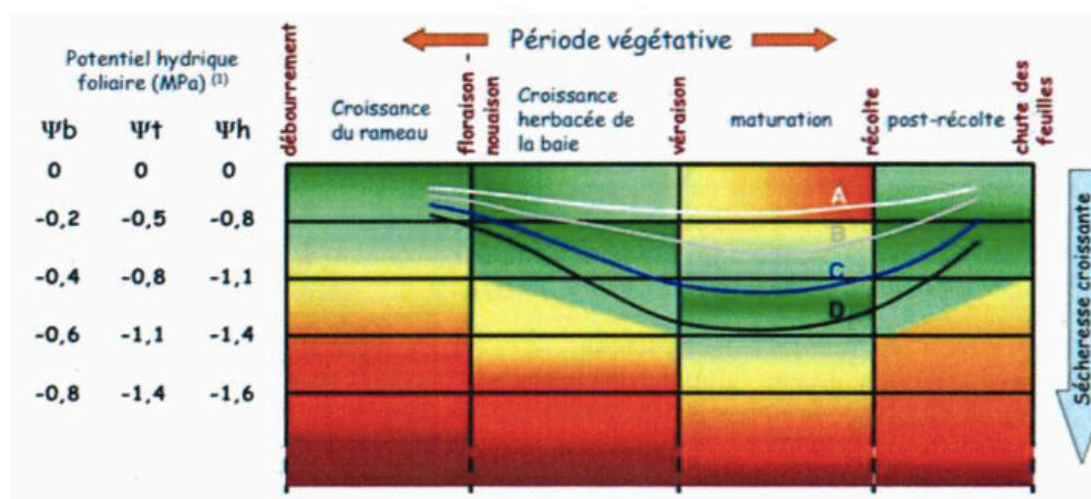
Pilotage par mesure du potentiel hydrique

Contrairement à la tensiométrie ou au bilan hydrique, cette méthode évalue directement l'état hydrique de la vigne, offrant une précision accrue. Cependant, la mesure du potentiel foliaire de base avec une chambre à pression, bien qu'extrêmement précise pour ajuster l'irrigation, reste contraignante à mettre en œuvre.

PRINCIPE DE LA CHAMBRE À PRESSION

Une feuille est placée dans une chambre étanche où un gaz exerce une pression progressive. L'opérateur augmente cette pression jusqu'à ce que la sève émerge du pétiole, marquant l'équilibre entre la pression interne de la feuille et celle du gaz. Cette valeur, relevée par un manomètre, permet d'évaluer le potentiel hydrique de la plante.

Parmi les mesures réalisables, le potentiel foliaire de base est déterminé à l'aube, en l'absence de transpiration. À ce moment, le potentiel hydrique de la plante s'aligne sur celui du sol, offrant une indication précise de la disponibilité en eau du sol pour la plante. D'autres mesures, comme le potentiel de tige ou celui du midi solaire, complètent cette évaluation pour un suivi optimal de l'état hydrique.



Source: HERNAN OJEDA 2007

Légende:

Ψb : potentiel foliaire de base

Ψt : potentiel tige (feuille ensachée / au midi solaire)

Ψh : potentiel foliaire au midi solaire

A: profil vin gros rendement

B: profil vin légèrement fruité

C: profil vin structuré

D: profil vin de garde

- **Le potentiel foliaire de tige** est mesuré en pleine journée, sur une feuille ensachée (dans du plastique doublé d'aluminium) quelques heures auparavant et laissée sur la vigne. La feuille se retrouvant dans le noir et sans air, sa transpiration cesse et son état hydrique s'équilibre avec celui de la tige. On détache alors la feuille pour mesurer à quelle pression cet équilibre s'effectue. Le potentiel de tige reflète l'évapotranspiration de la vigne, c'est-à-dire sa demande journalière en eau.

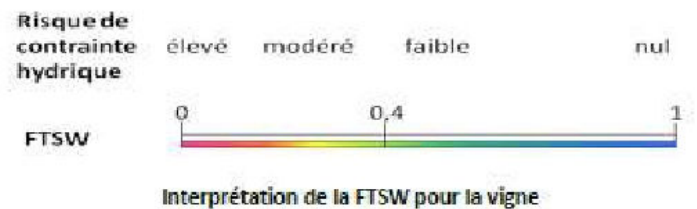
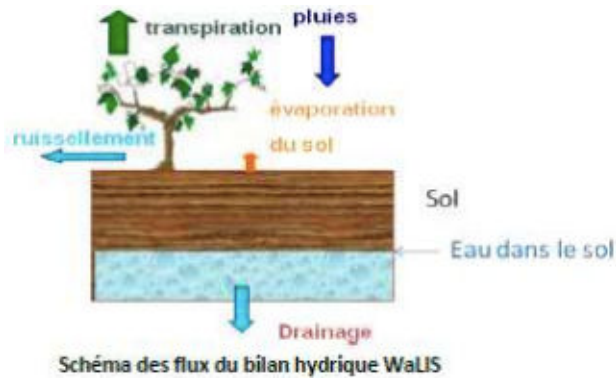
- **Le potentiel foliaire au midi solaire**, quant à lui, est mesuré sur une feuille exposée au soleil à midi. Il reflète une combinaison de la demande hydrique de la feuille (déficit de pression, évaporation, rayonnement, intercepté, conductivité hydraulique, disponibilité en eau du sol). Cette mesure donne une image globale de la contrainte hydrique subie par la plante à son pic d'activité.



Bilan hydrique (modélisation)

C'est une autre méthode pour estimer l'état hydrique des sols. Le modèle WaLIS INRA-IFV considère le sol comme un réservoir.

On évalue en début de saison le remplissage du « réservoir » de sol. La réserve diminue ensuite, et le modèle calcule la fraction d'eau du sol disponible pour la vigne (FTSW). Cette fraction diminue lorsque la contrainte hydrique augmente, comme indiqué ci-dessous.



Conclusion : comme toute modélisation, des mesures de référence (voir § Potentiel foliaire) doivent être réalisées pour valider et reparamétriser au besoin. La FTSW est corrélée dans cette modélisation au Ψ tige.

D'autres modélisations existent aujourd'hui, combinant le bilan hydrique, les caractéristiques de la parcelle, les données météo... comme par exemple le modèle ITK VINTEL

Suivi de la croissance des apex

Cette méthode est développée depuis quelques années, notamment par la chambre d'agriculture du Vaucluse, le Syndicat des Côtes du Rhône, la chambre d'agriculture de l'Hérault et repose sur l'observation de la croissance des apex au vignoble. Elle présente l'avantage d'être assez rapide (5mn par parcelle) et de pouvoir être réalisée directement par le viticulteur en parfaite autonomie. Elle consiste à comparer la localisation de l'apex avec les deux dernières feuilles étalées, après les avoir rabattues le long du rameau. Observation sur 30 à 50 apex par parcelle, tous les 10 jours après floraison.

Les apex sont alors classés « P » (pousse active), « R » (pousse ralentie) ou « C » si l'extrémité du rameau est tombée ou sèche. Un indice est par la suite calculé d'après la formule :

$$IAC = 100/3 (1 - \%P + \%R + 2\%C)$$

L'irrigation est déclenchée pour des valeurs d'IAC comprises entre 50 et 66



Autres méthodes

CAPTEUR FIXÉ SUR LE VÉGÉTAL :

Suivi de l'augmentation du diamètre des troncs (Pepista) : Initialement développée en arboriculture fruitière, cette méthode repose sur la mesure du diamètre du tronc qui diminuerait avec l'augmentation du stress hydrique ; Capteur de flux de sève fixé sur le tronc ou le rameau (Frution Sciences) : Estimation de la transpiration de la vigne et du niveau de stress hydrique. Pour ce type de capteurs, la question de la représentativité de la ou des souches choisies est délicate et très importante.

PAR TENSIOMÉTRIE :

Cette méthode repose sur la mesure de l'état hydrique du sol dont on estime qu'il est corrélé à l'état hydrique de la vigne. Ce postulat de base n'est pas toujours vérifié (on peut par exemple observer un sol sec sur 1,20 m, mais la vigne continue d'être alimentée par les racines profondes et n'est donc pas en stress hydrique marqué). Il est important de bien avoir conscience de cet élément qui peut constituer une source d'erreur de pilotage. Néanmoins, la facilité de mise en place de ce pilotage et son coût raisonnable constituent des atouts non négligeables.

PAR DELTA C13 :

L'isotope ^{12}C est assimilé préférentiellement par la plante pendant la photosynthèse. Lorsque la contrainte hydrique augmente, les stomates se ferment, et l'absorption du ^{12}C par rapport au ^{13}C est moins discriminante. On mesure le rapport $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ sur le moût à véraison, en déterminant ainsi différentes classes de contrainte hydrique :

$\Delta C13 < -26$ contrainte hydrique absente

$-26 < \Delta C13 < -24,5$ contrainte hydrique faible

$-24,5 < \Delta C13 < -23$ contrainte faible à modérée

$-21,5 < \Delta C13 < -23$ contrainte modérée à sévère

$\Delta C13 > -21,5$ contrainte hydrique sévère