

Gestion de l'eau

Fondements physiologiques

L'alimentation hydrique influence la croissance végétative et racinaire de la vigne, les échanges gazeux du feuillage (photosynthèse et transpiration), ainsi que le rendement et la qualité des raisins (teneurs en sucres, azote, acidité, polyphénols, composés aromatiques...) et des vins. La vigne réagit rapidement et fortement à toute variation de la disponibilité en eau. Sa bonne résistance au manque d'eau est principalement liée à sa grande capacité d'exploration racinaire.

Offre et demande en eau

L'offre en eau est assurée par la réserve utile en eau du sol (qui dépend de la profondeur du sol exploré par les racines, de la teneur en cailloux, de la texture et structure du sol, d'une éventuelle nappe d'eau perchée, du ruissellement...), par les précipitations et éventuellement par l'irrigation. La demande découle de l'évapotranspiration du sol et de la vigne: elle est conditionnée par la dimension du couvert végétal (surface foliaire, densité de plantation, architecture du feuillage), les caractéristiques du cépage et du porte-greffe et la couverture du sol (sol nu, type d'enherbement...), et par la demande évaporatoire de l'atmosphère (température, hygrométrie, rayonnement, vent...).

Indicateurs de l'état hydrique de la vigne



De nombreuses approches existent pour évaluer l'état hydrique de la plante. Les plus pertinentes reposent sur des indicateurs physiologiques et l'observation de la vigne elle-même. L'arrêt de la croissance végétative (observation des apex de rameaux), la perte de turgescence des vrilles et des feuilles, les symptômes de jaunissement des feuilles à la base des rameaux qui précèdent leur chute sont autant d'indicateurs du statut hydrique de la vigne. D'autres indicateurs physiologiques (transpiration des feuilles ou de la plante entière, potentiel hydrique du feuillage...) nécessitent un appareillage spécifique. La mesure du potentiel hydrique des feuilles est rendue possible au vignoble.

Potentiel hydrique du feuillage

La mesure du potentiel hydrique des feuilles (Ψ), réalisée au moyen de la chambre à pression de Scholander (photo 1) permet de mesurer le niveau de contrainte hydrique subie par la vigne en estimant la tension d'eau qui règne dans les feuilles ou les rameaux. Cette technique constitue un indicateur pertinent de la disponibilité en eau pour la plante et traduit la force avec laquelle l'eau est retenue dans les feuilles. Les valeurs du potentiel hydrique sont exprimées en bars et négativement (pression négative): plus les valeurs de Ψ sont négatives, plus la contrainte hydrique est élevée.

Utilisation de la chambre à pression au vignoble



La mesure du potentiel hydrique peut s'effectuer de nuit ($\Psi_{\text{ NUIT}}$) lorsque la transpiration de la vigne est très fortement réduite: dans ce cas, l'état hydrique de la vigne est en équilibre avec les disponibilités en eau du sol. En cours de journée, la mesure du Ψ exprime le niveau de contrainte hydrique subie par la vigne lorsque la demande évaporatoire (température, humidité de l'air) est la plus élevée et la transpiration foliaire maximale, par exemple l'après-midi. La mesure peut se réaliser sur des feuilles ensachées (on parle de potentiel de tige, $\Psi_{\text{ tige}}$) ou sur des feuilles non ensachées, à l'ombre de préférence ($\Psi_{\text{ feuilles ombre}}$).

Le tableau ci-après illustre les différents seuils de contrainte hydrique de la vigne et les valeurs de potentiel hydrique du feuillage correspondant, observées de nuit ou de jour.

Valeur en bars	$\Psi_{\text{ feuilles (nuit)}}$	$\Psi_{\text{ feuilles ombre (après-midi)}}$	$\Psi_{\text{ tige (après-midi)}}$
Aucun stress	-0,5 à -1,5	> -7	> -6
Stress faible	-1,5 à -3	-7 à -10	-6 à -9
Stress modéré	-3 à -5	-10 à -12	-9 à -11
Stress fort	-5 à -8	-12 à -15	-11 à -14
Stress sévère	< -8	< -15	< -14

Facteurs cultureux influençant l'équilibre hydrique de la vigne

Cépages/porte-greffes > Certains cépages blancs (Chasselas, Sylvaner, Arvine) sont particulièrement sensibles à la sécheresse et manifestent rapidement des symptômes. Les cépages rouges, de manière générale, résistent mieux à la contrainte hydrique. Le couple cépage/porte-greffe peut cependant montrer des sensibilités diverses au stress hydrique selon les possibilités d'enracinement du porte-greffe liées aux caractéristiques physiques du sol. Les porte-greffes peu vigoureux (Riparia Gloire, 41B, 161-49 C, 420A) et le 101-14 se sont montrés plus sensibles à la sécheresse que des porte-greffes conférant une vigueur plus importante (5BB, Fercal, 3309 C).

Entretien du sol > L'entretien du sol (désherbage chimique, travail du sol, enherbement...) exerce une grande influence sur l'état hydrique de la vigne et sa gestion est rendue complexe en fonction des terroirs et des possibilités de mécanisation ou non. Le travail du sol (bêchage grossier) permet une bonne rétention d'eau. Le type et la surface d'enherbement (flore spontanée, types de mélanges...) l'augmente également, mais favorise l'évapotranspiration, qui peut conduire à une concurrence hydro-azotée parfois importante en année sèche et chaude. La couverture du sol par un paillis organique (compost, paille) ou un gravelage de surface réduit l'évaporation et favorise l'absorption de l'eau.

Le rapport feuille-fruit > Un rendement élevé accentue la sensibilité de la vigne à la sécheresse. Une surface foliaire importante (grande hauteur de la haie foliaire) augmente la transpiration globale de la plante et épuise plus rapidement les réserves en eau du sol, conduisant à une contrainte hydrique un peu plus élevée. Les jeunes vignes sont plus sujettes au stress hydrique lors d'une sécheresse, car leur enracinement est plus superficiel que celui des vignes adultes.

Irrigation de la vigne

L'arrosage d'une vigne ne se justifie que lorsque les précipitations et la réserve en eau du sol facilement utilisable garantissent un développement équilibré de la vigne, des rendements suffisants et des raisins de qualité.

Si les précipitations sont supérieures à 700 mm, l'irrigation de la vigne n'est indiquée que dans des cas extrêmes (jeunes vignes sur sols très secs ou drainants, sol avec une réserve en eau (RU) < 70-100mm, conditions climatiques hors norme). Aussi, il s'agit d'attendre la manifestation des premiers symptômes de contrainte hydrique (arrêt de la croissance, perte de turgescence des vrilles). L'intervention doit être faite avant le jaunissement des feuilles de la base, et ce, surtout chez les cépages blancs.

En général, la période d'irrigation s'étend de la nouaison à la véraison, à l'exception de situations exceptionnelles (printemps très sec). Les quantités apportées ne devraient pas dépasser les besoins en eau de 7 à 10 jours, soit 30 à 50 mm. Elles doivent être pondérées en fonction de la RU des sols et de leur texture.

L'objectif d'une irrigation raisonnée est de maintenir la vigne en situation de contrainte hydrique modérée autour de la véraison et durant la maturation du raisin.

L'utilisation de la chambre à pression comme mesure de la disponibilité en eau pour la plante constitue une aide à la décision et un outil pertinent pour connaître en temps réel l'état hydrique de la vigne.

Systèmes d'arrosage



L'aspersion et le goutte-à-goutte constituent les deux principaux systèmes d'irrigation.

Aspersion > L'arrosage par aspersion demande une parfaite coordination avec les traitements phytosanitaires. Le nombre d'apports est limité. Il présente l'avantage que la qualité de l'eau importe peu. Aussi, l'installation des conduites est relativement aisée et son coût peu élevé en raison de sa grande durée de vie. Les inconvénients de ce système sont divers: forte évaporation, répartition des apports d'eau difficile (vent, forme de la parcelle, implantation des asperseurs, voisinage...), lessivage des engrais et des fongicides, durcissement du sol, croûtage, etc. Un autre risque est la brûlure des feuilles. La technique d'aspersion peut également servir à lutter contre le gel.

Goutte-à-goutte > Ce système nécessite des eaux de qualité, exemptes d'impuretés. Les avantages sont multiples: faible évaporation, apports d'eau ciblés en quantité et en fréquence, économie substantielle d'eau, absence de lessivage des fongicides. Il est limité au cavaillon, avec une fertigation possible. Les inconvénients sont: entretien des installations plus techniques, surveillance de l'installation (obstruction des goutteurs) et des filtres (colmatage). Le coût de l'installation varie beaucoup en fonction de l'écartement des rangs, du modèle et de la densité des goutteurs, ainsi que de l'installation de filtration.