

# GESTION DE L'ENHERBEMENT

## STRESS HYDRIQUE ET AZOTÉ : COMMENT GÉRER UN ENHERBEMENT AFIN DE PRODUIRE UN VIN BLANC DE QUALITÉ

Le vigneron dispose de plusieurs leviers pour maîtriser le comportement de la vigne et donc le rendement et la qualité de son vin. Le premier est le choix du porte-greffe et du cépage. **Le terroir et le millésime** sont des variables qui sont indépendantes du vigneron ; par contre elles **expliquent de manière significative les stress hydrique et azoté**.

L'objectif de l'enherbement dans nos régions est multiple : freiner l'érosion, améliorer le passage des tracteurs, diminuer la vigueur de la vigne, limiter les rendements et les risques de pourriture grise. **Cette étude a été mise en place pour mesurer les impacts de l'enherbement sur les paramètres viticoles et œnologiques déterminants** : l'alimentation hydrique et azotée, l'expression végétative de la vigne, la maturation et la qualité des raisins et du vin.

Cet essai a été réalisé sur trois millésimes successivement bien différents : 2004-2005-2006. Les données sont mesurées sur trois types de sols afin de pouvoir comparer l'effet d'un enherbement permanent très compétitif sur différents terroirs : sol bien alimenté en eau (silex), sol à alimentation en eau limitée (calcaire type caillottes), sol à régime hydrique irrégulier (limono-sableux). La répétition des observations a ensuite permis l'utilisation d'outils d'analyses statistiques pour savoir si les différences étaient significatives.

Le premier intérêt de cette étude est la compréhension des phénomènes de concurrence entre la vigne et l'enherbement. Les explications apportées par cet essai permettent ensuite de donner des applications pratiques concernant la mise en place ou la destruction d'un enherbement selon les besoins de chaque parcelle.

Le potentiel hydrique de tige est une mesure de l'état hydrique de la vigne. Par exemple, le déficit hydrique de la parcelle de calcaire en 2005 (figure 1) est faible entre la floraison (stade 23) et la fermeture de grappe (stade 33). A partir du début de la véraison la contrainte hydrique devient modérée puis forte. L'enherbement accentue cette différence de stress, il crée une compétition avec la vigne.

### 8 1/ L'enherbement : un outil de pilotage de l'alimentation hydrique et azotée

#### 1.1/ L'enherbement accentue la contrainte hydrique

Le rôle de l'eau est majeur dans le fonctionnement de la vigne. Par exemple, l'eau structure le végétal à travers la turgescence des cellules, elle régule l'activité photosynthétique en maintenant les stomates ouvertes ou fermées, elle transporte les solutés indispensables entre les organes (racines, feuilles, grappes). Quand la vigne est en manque d'eau, c'est-à-dire sous contrainte voire en stress hydrique, alors la plante s'adapte pour limiter ses pertes. Tout d'abord, elle réduit sa transpiration au niveau des stomates, ensuite elle ralentit voire arrête sa croissance. Ainsi, un régime hydrique limitant déclenche plus précocement l'arrêt de croissance. Les sucres issus de la photosynthèse sont alors dirigés préférentiellement vers les raisins plutôt que vers les bourgeons terminaux.

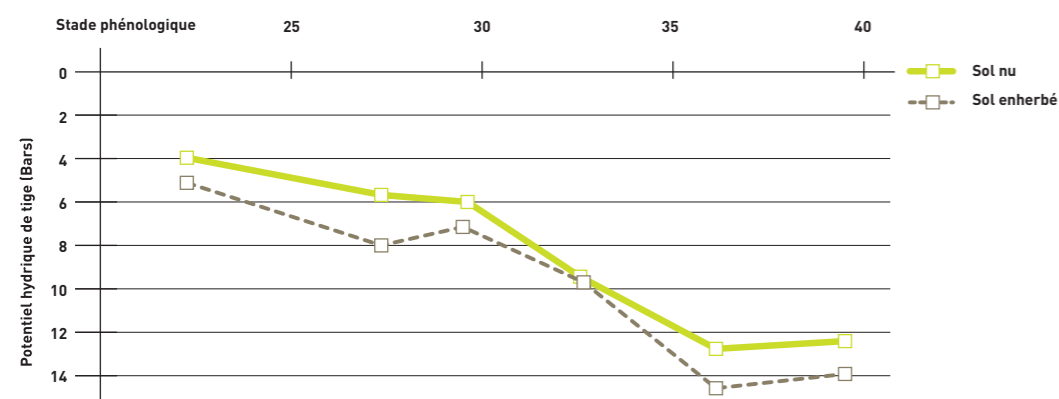


Figure 1 : Évolution du potentiel de tige sur calcaire en 2005 en fonction du mode de conduite

A l'échelle des millésimes et de l'ensemble des parcelles étudiées, **l'augmentation de la contrainte hydrique par l'enherbement de la vigne est vérifiée**. Par contre la différence est plus grande entre millésimes et entre parcelles qu'entre modalités sol nu/sol enherbé. **Le climat et la réponse de chaque sol aux précipitations restent donc les principaux facteurs de l'alimentation hydrique**.

#### 1.2/ L'enherbement réduit l'alimentation azotée

L'azote, fondamental dans la biosynthèse de la vigne est fourni par le sol. Il est notamment impliqué dans la synthèse de précurseurs d'arômes thiolés qui sont spécifiques du Sauvignon blanc. La disponibilité de l'azote dans le sol dépend de plusieurs facteurs dont : la quantité de matière organique, son rapport C/N, la minéralisation de l'humus...

L'azote assimilable mesuré dans le moût à maturité renseigne sur la nutrition azotée de la vigne en été. Le N-tester est un outil de mesure de la couleur verte du feuillage ; celle-ci est bien corrélée avec l'azote assimilable. Si les feuilles ne présentent ni carence ni symptôme de maladie, alors cet indicateur permet un suivi précoce et non destructeur de l'évolution de la nutrition azotée.

Deux phases se distinguent dans l'évolution de l'indice N-tester au cours de la saison végétative. D'abord, l'indice augmente, ce qui correspond à la phase de croissance de la vigne jusqu'au début de la véraison. Ensuite, les valeurs de N-tester diminuent plus ou moins rapidement selon les parcelles.

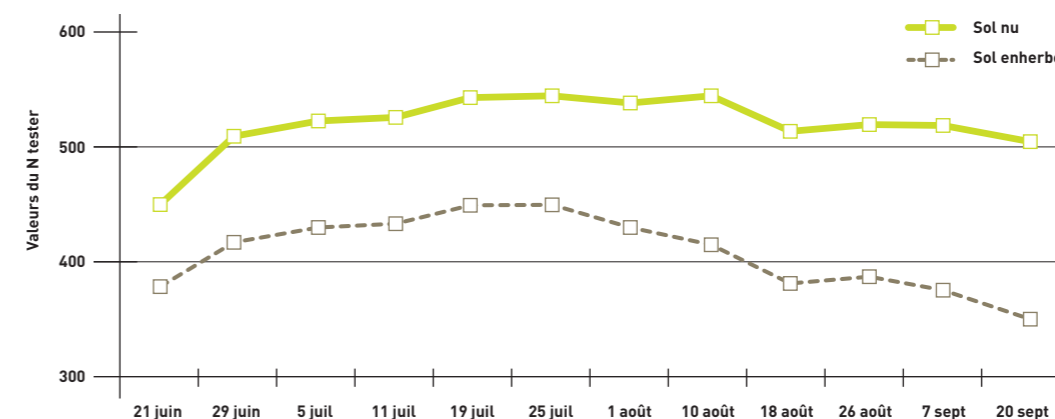


Figure 2 : Suivi du N-tester sur sol limono-sableux en 2005

Par ailleurs, **l'enherbement diminue nettement (presque de moitié sur l'exemple du sol limono-sableux en 2005, figure 2) la coloration verte du feuillage par rapport au sol nu**. Cette constatation est fiable vu la reproductibilité des observations faites chaque année. Étant donné que l'indice N-tester est corrélé à l'azote assimilable, l'enherbement diminue aussi nettement la quantité d'azote assimilable.

Les alimentations hydrique et azotée fonctionnent souvent en synergie. Par exemple, GAUDILLERE et al. (2003) ont montré qu'une contrainte hydrique diminue la croissance de la vigne ce qui limite les besoins en azote. La contrainte hydrique abaisse donc l'équilibre entre l'offre du sol et la demande de la vigne en azote. De même, TREGOAT et al. (2002) ont constaté qu'une alimentation excessive en azote augmente la surface foliaire et donc accentue le déficit hydrique. Dans cet essai, **l'effet de l'enherbement sur l'alimentation azotée est plus important que l'effet de la parcelle ou du millésime**. Par conséquent, l'enherbement est un moyen très efficace pour maîtriser l'alimentation azotée.

## 2/ En réponse à l'enherbement, la vigne limite son expression végétative

### 2.1/ L'enherbement diminue la surface foliaire

Etant donné que la longueur des rameaux est un indicateur de croissance, certains rameaux ne sont pas rognés pour mesurer leur longueur totale. La surface foliaire est ensuite calculée selon une corrélation avec la longueur des rameaux.

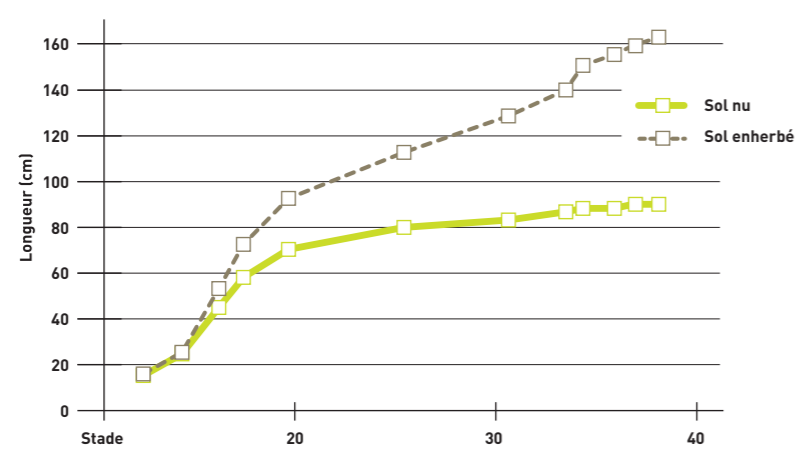


Figure 3 : Suivi de la longueur des rameaux sur sol limono-sableux en 2005

Cette méthode permet de comparer la surface foliaire primaire (SF1) des rameaux principaux et la surface foliaire secondaire (SF2) des entre-cœurs.

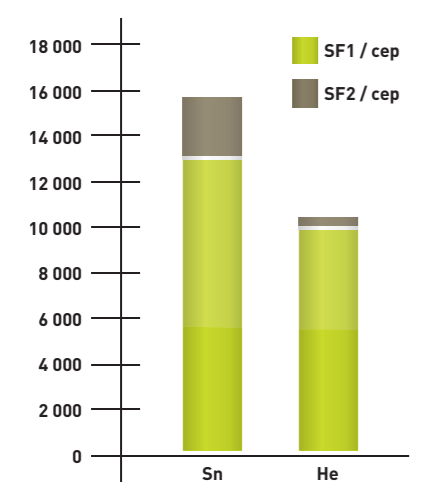


Figure 4 : surface foliaire par cep à la taille sur sol limono-sableux en 2006

Les courbes de croissance obtenues sont des doubles sigmoïdes ; elles peuvent être décrites en trois phases. La première se situe avant le stade boutons floraux agglomérés : le rameau débute sa croissance lentement. La deuxième est une phase de croissance rapide : elle se termine en début de floraison. La troisième phase est un ralentissement voire un arrêt de croissance : elle correspond à la distribution préférentielle des éléments de la photosynthèse vers les grappes plutôt que vers les parties végétatives. **La croissance des rameaux sur sol enherbé est inférieure à celle sur sol nu à partir de la deuxième phase.** Le ralentissement de la croissance est très tardif sur la modalité sol nu tandis que l'arrêt de croissance sur la modalité enherbée est précoce.

La surface foliaire mesurée par cep à la taille est nettement inférieure sur la modalité enherbée (40% de moins, voir figure 3). La différenciation entre SF1 et SF2 montre que l'enherbement diminue fortement le développement des entre-cœurs ainsi que la croissance des rameaux principaux (figure 4).

### 2.2/ L'enherbement limite la vigueur du cep

Le vigneron apprécie la vigueur d'un cep notamment lors de la taille selon le nombre et le diamètre des sarments. Plusieurs définitions existent. Nous choisissons d'expliquer la vigueur par le poids d'un sarment (CARBONNEAU). Il nous a paru également intéressant de mesurer le poids des entre-cœurs comme indicateur de vigueur. 2004 a été un millésime très pluvieux. La grosseur des baguettes et le poids des entre-cœurs ont donc été beaucoup plus importants qu'en 2005 et 2006 (figure 5). La mesure des poids de bois de taille ainsi que celle du poids des entre-cœurs montrent que **tous les ans l'enherbement diminue significativement la vigueur de la vigne quel que soit le millésime ou la parcelle.** La vigueur est bien corrélée avec l'alimentation azotée sous nos climats peu contraignants en alimentation hydrique. La sensibilité aux maladies cryptogamiques (mildiou, botrytis...) est souvent liée à une vigueur importante. Le contrôle de l'alimentation azotée par l'enherbement est une bonne solution pour diminuer les risques de ces maladies sur les parcelles vigoureuses si la limitation des apports d'azote ne suffit pas.

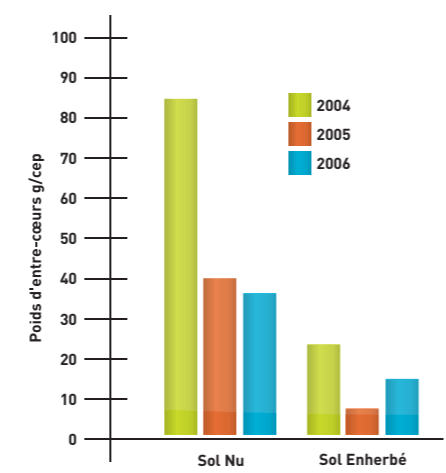


Figure 5 : poids des entre-cœurs par modalité sur silex en 2004, 2005, 2006

## 3/ Impacts de l'enherbement permanent sur la production : un rendement modéré, des qualités organoleptiques modifiées

### 3.1/ L'enherbement réduit le nombre et la taille des grappes

Nous avons vu précédemment que l'enherbement diminue la vigueur. Un indicateur de vigueur est la quantité de vendange produite. Effectivement, le comptage des grappes montre que l'enherbement diminue le nombre de grappes par pied.

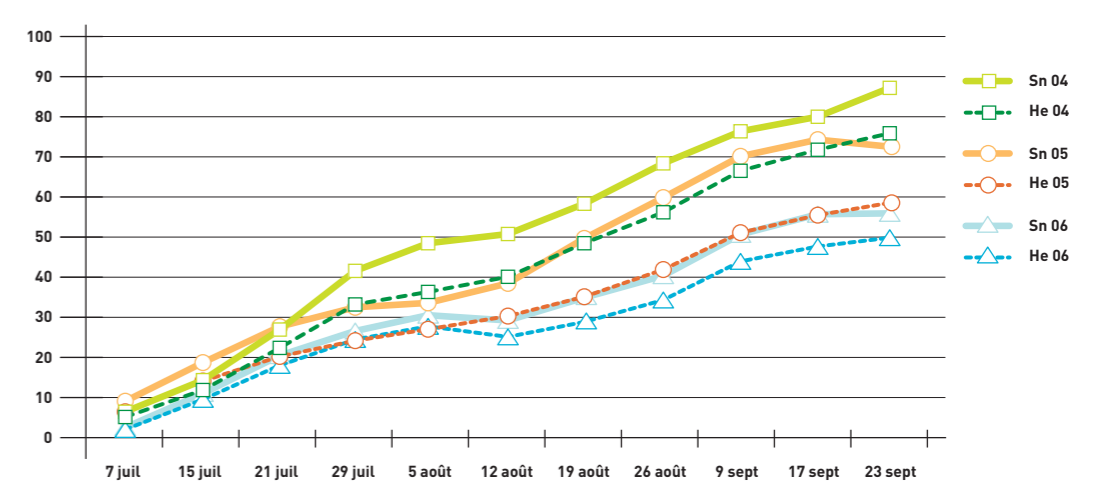


Figure 6 : Croissance des baies selon les modalités en 2004, 2005, 2006 sur silex

Les courbes de croissance des baies de la figure 6 suivent bien des doubles sigmoïdes avec un arrêt de croissance autour de la véraison, ce qui montre la bonne qualité des résultats. La croissance des baies est moins importante avec un enherbement quel que soit le millésime. L'enherbement, en diminuant l'alimentation minérale, diminue la croissance des baies de manière précoce (figure 6). **Les grappes et les baies récoltées sont plus petites ; l'enherbement diminue ainsi les rendements.**

### 3.2/ L'enherbement modifie la maturation des raisins

L'équilibre sucre/acide de la vendange est un indicateur de maturation technologique. Les contrôles de maturité montrent que la concentration en sucres est plus élevée sur la modalité enherbée. En effet, **l'enherbement provoque un arrêt de croissance plus précoce qui entraîne une plus longue période d'accumulation de sucres dans les baies. Les teneurs en acide malique plus faibles peuvent s'expliquer par un nombre d'entre-cœurs moins important.** De plus, étant donné la moins grande surface foliaire dans la modalité enherbée, le microclimat des grappes est plus ensoleillé, ainsi l'acide malique se dégrade mieux. Les teneurs en acide tartrique et en potassium ne varient pas de manière significative selon les modalités. Les faibles valeurs d'acidité malique dans la modalité enherbée expliquent les faibles teneurs d'acidité totale mesurées. Une analyse plus globale montre que les teneurs en sucres sont plus élevées si la contrainte hydrique de la vigne est plus forte et qu'elles sont moins élevées si les rendements, le volume des baies et les teneurs en acide malique sont plus importants. Ainsi, un stress hydrique modéré et de faibles rendements permettent une meilleure maturation.

### 3.3/ Dégustation de vin

**Les résultats de dégustation montrent des préférences liées à la maturité analytique seulement sur certains couples parcelle/millésime.** La modalité enherbée de la parcelle silex en 2004 est préférée par rapport au sol nu. Dans ce cas, le gain de maturation (sucres et acidité totale) obtenu par l'enherbement est dû à la diminution de rendement ; il se retrouve à la dégustation. La parcelle silex en 2004 représente le couple parcelle/millésime auquel sont associées les plus fortes acidités. Dans ces conditions difficiles de maturité, le plus faible gain de maturation par l'enherbement est retranscrit à la dégustation. En 2005, l'enherbement a un effet qui varie selon les parcelles. Sur calcaire et silex la modalité sol nu est préférée. Cette préférence est indépendante du degré alcoolique potentiel : les dégustateurs préfèrent nettement les modalités où les acidités totale et tartrique sont plus faibles. Or, même si l'enherbement favorise sur moût une acidité totale inférieure, c'est l'équilibre avec le potassium qui va influencer l'équilibre final du vin, et notamment le pH, qui est l'indicateur expliquant le mieux la sensation d'acidité en bouche. En 2006, les descriptifs permettent de comprendre les préférences des dégustateurs. La modalité sol nu est préférée pour son volume en bouche et ses arômes fruités plus importants. L'enherbement est rejeté puisqu'il apporte moins de volume, de longueur et de fruité. Le caractère végétal est plus marqué sur la modalité enherbée de la parcelle silex en 2006 où la vigueur était vraiment faible.

## 4/ En pratique : choisir d'enherber une parcelle selon ses besoins

### 4.1/ Connaître le type de sol de chaque parcelle pour déterminer sa contrainte hydrique

Selon le type de sol, la contrainte hydrique est différente :

**Les sols sableux** sont très sensibles aux variations de climat. La contrainte hydrique augmente fortement quand le climat est sec alors qu'elle est très faible suite à des pluies. Le sol sableux n'a pas un effet régulateur sur la contrainte hydrique. L'enherbement peut accentuer le stress hydrique, il est donc conseillé si le millésime est humide et déconseillé pour un millésime sec.

**Les caillottes** sont des sols calcaires dont les contraintes hydriques peuvent être fortes ; par contre la présence d'argiles dans ces sols a un effet tampon qui stresse progressivement la vigne ; la contrainte hydrique naturelle, lorsqu'elle reste modérée, agit ainsi positivement sur la qualité du vin final. L'enherbement accélérera la contrainte hydrique sur les caillottes.

**Les griottes** sont des sols calcaires contenant de fortes proportions de calcaire tendre et qui conservent bien l'eau en profondeur. Par conséquent les vignes sont peu stressées sur ces sols, même lorsque le millésime est très sec. Un enherbement pourra limiter en partie l'alimentation hydrique et surtout l'alimentation azotée sur les griottes.

**Les terres blanches** contiennent 30% de smectites ; ces argiles permettent l'installation régulière des contraintes hydriques. L'enherbement de ce type de sol accélérera la mise en place d'une contrainte hydrique.

**Les argiles à silex** sont des sols très peu stressés ; la contrainte hydrique varie faiblement selon les millésimes. La mise en place d'un enherbement pourra augmenter la contrainte hydrique.

### 4.2/ Identifier le niveau de vigueur à l'aide d'un indicateur simple pour comprendre les besoins de la vigne

VIGUEUR	POIDS MOYEN D'UN SARMENT (G)
Faible	Inférieure à 40
Moyenne	Entre 40 et 60
Forte à excessive	Supérieure à 60

**Tableau 1 : Catégorie de vigueur selon le poids moyen d'un sarment**

Le tableau 1 permet d'estimer la vigueur selon le poids moyen d'un sarment avec entre-cœurs pour le Sauvignon blanc en Centre-Loire.

Les besoins des parcelles sont liés aux observations de la vigueur et à la fertilisation apportée :

#### La vigueur estimée est faible :

Si la vigne est enherbée, il faut gérer son enherbement. La régulation peut s'envisager par un binage au printemps (sols légers) ou à l'automne (sols argileux) ou un désherbage sous le rang large et assez précoce.

Si la vigne n'est pas enherbée, il serait judicieux de faire une analyse de sol pour fertiliser.

#### La vigueur estimée est moyenne :

Si la vigne est enherbée, il est important de ne pas trop concurrencer la vigne en début de saison en maîtrisant le développement de son enherbement. En été, une tonte permettra de la contenir. Un ajustement des besoins de la vigne par une fertilisation permettra de maintenir son équilibre.

Si la vigne n'est pas enherbée, il est intéressant de maintenir la vie microbienne du sol par un travail superficiel du sol ou un enherbement si d'autres raisons le justifient.

#### La vigueur estimée est forte à excessive :

Cette situation ne justifie aucun apport d'azote spécifique.

Un enherbement concurrentiel paraît judicieux. Il est tout de même important de le maîtriser pour ne pas se retrouver dans l'autre extrême : vigueur trop faible.

Le poids des bois de taille est un indicateur fiable et de référence pour mesurer la vigueur. Concrètement, une balance est utilisée pour peser les bois de taille de 30 pieds (bague/sarment/entre-cœurs). Connaissant le nombre total de sarments, on calcule le poids moyen d'un sarment.

## Choisir son enherbement selon les bons critères

L'étude menée sur les stress hydrique et azoté a permis de comprendre que **l'enherbement contraint l'alimentation de la vigne surtout en azote. De manière générale, il semble intéressant d'éviter un enherbement trop concurrentiel lors des premiers stades végétatifs. Ce couvert végétal semble le plus favorable à la maturation quand les conditions sont les plus difficiles.** Dans la majorité des cas, il est ainsi préférable de réduire la concurrence de l'herbe par un désherbage chimique ou mécanique avant le débourement. Ensuite, si le printemps est très pluvieux, un enherbement sera préféré pour que l'implantation de l'herbe concurrence la vigne en été et limite les risques de pourriture. Dans les conditions d'un printemps plus sec, un « secouage » de l'herbe plus fréquent permettra de diminuer l'effet trop compétitif de l'herbe. Le choix du semi dépend de l'importance de la concurrence recherchée ; le tableau 2 présente quelques possibilités. Cependant la maîtrise de la largeur et la couverture de l'enherbement aura une influence au moins aussi importante que le choix de la variété semée. L'enherbement naturel est une technique parallèle qui consiste à laisser pousser l'herbe naturellement dans le rang. Après quelques tontes, seules les graminées sont majoritairement sélectionnées.

ESPÈCES SEMÉES	IMPLANTATION	RÉSISTANCE AUX PASSAGES	CONCURRENCE
Ray Grass anglais	Très facile	Bonne	Moyenne à forte
Pâturin des près	Très difficile	Mauvais	Moyenne à forte
Fétuque rouge	Moyenne à difficile	Mauvais	Faible à moyenne
Fétuque élevée	Facile	Bonne	Forte

**Tableau 2 : Caractéristiques des principales graminées (données ITV France)**

L'intérêt est d'avoir un couvert permanent spontané, diversifié et adapté au sol. Ainsi l'herbe s'installe plus facilement dans les secteurs où l'offre en azote est plus grande. Ils correspondent aux zones où la vigne a le plus besoin d'une concurrence étant donné que plus d'azote est présent dans le sol. Au contraire, dans les secteurs où la réserve en azote est faible, seules les variétés à faible besoin azoté se développent et la vigne est peu concurrencée.

## 5/ Conclusion

D'après ces essais, l'enherbement est un couvert végétal qui concurrence effectivement la vigne vis-à-vis de l'alimentation hydrique et azotée. **La limitation des nutriments a pour conséquence une baisse de l'expression végétative et de la vigueur.**

L'enherbement semble favoriser la maturation surtout quand les conditions du millésime et/ou de la parcelle sont difficiles. Dans nos conditions d'essai (vignes enherbées très peu vigoureuses), le sol nu est préféré à la **dégustation**. Il paraît intéressant dans la pratique d'estimer la vigueur des parcelles pour savoir si l'enherbement a un intérêt dans la production de vins de qualité.

Suite à cette étude, nous nous sommes demandé si l'azote était le seul élément sur lequel l'enherbement concurrence la vigne et de quelles quantités d'azote il est question. Nous avons donc mis en place d'autres essais (2007-2010) sur lesquels un désherbage au printemps et un désherbage tout au long de l'année sont comparés à des enherbements complémentés en azote chimique chaque année à hauteur de 10, 30, 60 et 100 unités d'azote. **L'objectif final de ces nouveaux essais est de pouvoir qualifier la qualité des raisins selon une échelle de vigueur.**

Pour le moment, certains résultats provisoires se détachent :

- La vigueur semble avoir une forte influence sur la qualité aromatique des vins. Il semblerait que la perte aromatique liée à l'enherbement dans nos essais précédents était due à la très faible vigueur des modalités enherbées et non pas à l'enherbement lui-même.
- La destruction partielle de l'herbe au débourement (chimiquement ou mécaniquement) permet un net gain de vigueur comparé à un enherbement laissé en place. Les premiers résultats des essais 2007-2010 indiquent qu'il est nécessaire d'apporter au moins 50 à 60 unités d'azote par hectare là où l'herbe reste en place pour obtenir le même niveau de vigueur que là où l'herbe est détruite.

D'un point de vue pratique, il nous semble pertinent de détruire partiellement l'herbe au printemps. Sa réimplantation par la suite semble intéressante parce que l'arrêt de croissance est plus précoce et le développement des entre-cœurs moins important.

**La poursuite de ces essais permettra de mieux cerner le type d'arômes en fonction de la vigueur, la dynamique de développement du feuillage en fonction du millésime et de l'alimentation azotée. Un autre objectif de ces essais est de trouver des outils de mesure simples permettant d'estimer la vigueur des vignes afin d'affiner les conseils de fertilisation et de gestion de l'enherbement.**