

## L'enherbement

L'enherbement consiste à installer ou à laisser se développer de façon permanente ou temporaire, sur la totalité ou sur une partie de la surface (tous les inter-rangs, un rang sur deux, seulement les inter-rangs de roulements...), une couverture végétale. Cette technique n'est pas nouvelle puisqu'il y a 2000 ans, les romains la pratiquaient déjà.

Plus près de nous et jusque dans les années 30, les effets positifs de ce mode d'entretien des sols viticoles étaient reconnus. On peut citer les vignobles méridionaux où, afin de fumer la vigne et de maîtriser les mauvaises herbes, on faisait pâturer les moutons entre les rangs où poussait spontanément du ray grass annuel.

L'apparition d'engrais minéraux, la régression de l'élevage et la prise en compte de la concurrence entre « l'herbe » et la vigne pour les éléments nutritifs et l'eau ont fait régresser l'enherbement. L'entretien mécanique des sols viticoles s'est alors généralisé.

Depuis les années 70, la non culture de la vigne avec désherbage chimique s'est développée dans les vignobles de France. L'enherbement, qui reste traditionnellement pratiqué en Béarn (où il tombe 1100 mm/an équitablement répartis sur toute l'année), se développe dans d'autres vignobles. En effet, l'enherbement est une technique d'entretien des sols à part entière qui s'inscrit bien dans le contexte de production intégrée. Il permet de :

- lutter contre le ruissellement et l'érosion des sols
- d'améliorer la portance du sol
- d'améliorer la qualité de la vendange.

Tableau n°1 - Pourcentage de la superficie de vigne enherbée pour chaque vignoble

Alsace	≅ 55 % (1 rang sur 2)
Champagne	< 1 %
Bourgogne	< 1 %
Beaujolais	≅ 5 %
Jura	≅ 5 %
Savoie	≅ 2 %
Côtes du Rhône	≅ 1 %
Provence	
Corse	
Aquitaine orientale et Languedoc Roussillon	2 %
Bordelais	10 % semé - 30 % enherbement naturel tondu (réalisé depuis 30 ans)
Sud Ouest ( Armagnac, Béarn, Pays Basque)	
Vignoble des Charentes	2 % semé - 15 % enherbement naturel tondu
Val de Loire	30 %

Au delà de nos frontières, l'enherbement est largement pratiqué :

- . En Allemagne, 25 % du vignoble badois est enherbé et jusqu'à 80 % dans le Markgrifflerland.
- . En Suisse, surtout dans le Tessin et en Suisse Alémanique.
- . En Italie, 12 % du vignoble et jusqu'à 90 % dans la province du Haut Adige sont enherbés.
- . En Autriche.

## L'enherbement temporaire

Dans les situations où l'on redoute une vive compétition pour l'eau, l'enherbement peut se pratiquer de façon temporaire soit avec de l'herbe qui pousse spontanément, soit par semis.

Tableau n°2 - Principales espèces utilisées pour l'enherbement temporaire des vignobles

Espèces	dose kg/ha	Date limite de semis	remarques
seigle orge	160 à 200	mi septembre	couvrent rapidement le sol - protection efficace contre l'érosion - importante masse végétale au printemps d'où risque de gel : il est impératif de faucher ou gyrobroyer à ce moment
colza navette	12 15	Début septembre à mi-septembre	
radis fourrager	20	fin avril ou mi-août	ne résiste pas au froid hivernal - intéressant sur sol compacté car possèdent des racines pivotantes
vesce pois	80 à 120 140 à 160	Début septembre	fixent l'azote atmosphérique mais peu efficaces contre l'érosion - difficiles à faucher du fait de leur port - à utiliser en mélange avec des céréales leur servant de support
seigle + vesce seigle + pois	120 + 60 120 + 80	Début septembre	association céréale/légumineuse : la légumineuse fixe l'azote atmosphérique la céréale sert de support à la légumineuse
orge de printemps		fin mars	détruite en début d'été, c'est la solution pour les situations où la concurrence est redoutée. Effet de concurrence avec les mauves herbes assez limité
luzerne annuelle	8 à 10	Après les vendanges	

Les buts recherchés sont :

- . L'amélioration de la structure du sol par l'effet de décompactage dû à la présence des racines, surtout de graminées.
- . L'amélioration de la portance des sols en période pluvieuse.
- . L'arrêt de l'érosion dans les sols en pentes, même après défanage chimique, fauchage ou tonte.
- . L'absorption de l'excès d'eau du sol.

Les espèces sont semées annuellement après un travail superficiel du sol. Une légère fumure azotée est souhaitable (20 à 30 unités). La destruction s'effectue mécaniquement ou chimiquement. Cette dernière solution permet de maintenir les avantages de la technique à condition d'intervenir avant le débourrement de la vigne, cette précaution réduisant les risques de gel de printemps.

Toutefois, les effets de l'enherbement temporaire sont limités car la plante ne reste pas assez longtemps en place et les interventions culturales annulent une grande partie des effets positifs.

## **L'enherbement permanent**

### **Objectifs**

#### **. Lutte contre le ruissellement et l'érosion du sol**

La présence d'une couverture végétale constitue actuellement l'un des meilleurs moyens de lutte contre l'érosion du fait de ses effets plus ou moins directs :

- . Interception des gouttes de pluie, les agrégats terreux sont aussi protégés.
- . Amélioration de l'infiltration par augmentation de la porosité.
- . Amélioration de la résistance à l'arrachement du fait de l'amélioration de la structure et de la présence d'un réseau de racines.

#### *Exemple n°1*

#### **. Effet sur la portance du sol**

En améliorant la portance du sol, l'enherbement facilite l'accès des vignes par tous les temps, ceci est intéressant pour la mécanisation des travaux dans le vignoble, pour les traitements phytosanitaires après un orage ou pour la récolte mécanique lors de vendanges pluvieuses.

Le passage sur sol humide réduit le tassement du sol grâce :

- . A la diminution de la force de traction nécessaire (15% sur enherbement sec).
- . A une meilleure répartition sur toute la surface enherbée de la charge de machine.
- . A l'augmentation de la teneur en matière organique.

Toutefois, dans le cas de forte pente, par temps sec ou humide sur un enherbement haut ou très « ras », on peut assister à des phénomènes de glissement d'engins.

#### **. Amélioration de la qualité de la vendange**

Cet objectif « amélioration de la qualité » souvent énoncé par les viticulteurs doit être impérativement détaillé (voir effets sur la vigne, les processus fermentaires et les vins). En effet, l'enherbement joue un rôle bénéfique, néfaste ou sans importance, sur le sol, la vigne et les vins.

## **Effets sur le sol**

La présence de la couche protectrice de végétation, l'approvisionnement régulier en matière organique, l'amélioration des propriétés physiques et la présence de nombreuses racines ont pour conséquence une intensification et une diversification de l'activité biologique du sol.

### **. Microflore**

L'augmentation de la population de microorganismes intervenant dans le cycle de l'azote et du carbone s'accompagne d'une augmentation de la production de CO<sub>2</sub>. Ceci explique la diminution du pH souvent observée sur sol calcaire enherbé ; baisse du pH qui permet une meilleure solubilisation de l'acide phosphorique et une diminution des risques de chlorose calcaire. Sur schistes naturellement acides, l'enherbement permanent peut engendrer une augmentation du pH eau jusqu'à 0.4 unité pH (source INRA Angers).

### **. Microfaune**

Des conditions favorables à la vie souterraine, un meilleur taux de reproduction en l'absence de travail du sol et la présence de plantes hôtes (en particulier des légumineuses comme le trèfle blanc) favorisent la prolifération de nématodes préjudiciables à la vigne, soit parce qu'ils sont vecteurs de virus, soit parce qu'ils occasionnent des dégâts au niveau des racines (anguillules).

### **. Macrofaune**

Des mesures ont montré une très nette augmentation du nombre de vers de terre : de trois à quatre fois plus dans un sol enherbé que dans un sol nu. Cette prolifération de vers de terre s'accompagne d'une meilleure aération du sol et d'un meilleur drainage, deux effets particulièrement intéressants sur les sols lourds et asphyxiants où ils permettent de réduire les risques de chlorose généralement observés.

L'enherbement améliore la structure et la portance des sols. Toutefois, il ne résiste pas aux passages répétés d'engins lourds sur un sol non ressuyé. L'herbe assure l'absorption d'un excès d'eau somme toute limité.

De même, un enherbement vieillissant peut engendrer la création d'un chevelu racinaire de surface (en particulier avec la fétuque rouge) limitant les transferts d'eau en profondeur.

La couverture herbacée permet une bonne infiltration de l'eau, stoppant ainsi le ruissellement et l'érosion des sols. De plus, elle permet la percolation d'eaux chargées en produits phytosanitaires.

## Effets sur la vigne

### **. Concurrence en eau et système racinaire.**

La vigne, plante méditerranéenne par excellence, se caractérise par de faibles besoins hydriques (200 à 400 mm/an) et une aptitude à explorer des volumes de sol et substrat important, grâce à des racines qui peuvent profondément les fissures. Cependant, dans des conditions de stress hydrique, elle présente des symptômes qui vont du ralentissement de la croissance à la défoliation et à la mort des extrémités racinaires. Ces effets diminuent le rendement et le déroulement du cycle végétatif suivant.

### *Exemple N°2*

### **Facteurs aggravants**

L'enherbement exercera une concurrence pour l'eau d'autant plus importante que l'eau est déjà un facteur limitant :

- Dans les régions sèches
- Dans les régions plus humides mais où la répartition des pluies n'est pas en rapport avec les besoins de la vigne. Ces besoins sont maximum pendant la période de croissance, c'est à dire du débourrement à la fin juillet.
- Sur des sols à réserve utile en eau limitée du fait d'une faible profondeur exploitable par les racines (sols superficiels, présence d'une zone compactée à faible profondeur et d'une faible capacité de rétention (en particulier, sols pauvres en éléments fins et en matière organique).

Une faible disponibilité en eau sera d'autant plus préjudiciable à la vigne qu'elle est jeune et n'a pas encore un système racinaire suffisant pour exploiter un volume important de sol, qu'elle est vigoureuse et productive, que la concurrence pour l'eau s'installe brutalement, ne laissant pas à la vigne le temps de s'adapter.

### **Possibilités de limiter cette concurrence**

Certaines mesures permettent de réduire la consommation d'eau de l'herbe :

- La couverture herbeuse peut être limitée dans le temps en pratiquant l'enherbement temporaire ou dans l'espace en réduisant la largeur de la bande enherbée ou encore en réduisant le nombre d'inter-rangs enherbés (1 rang sur 2, 1 rang sur 4) mais en gardant les inter-rangs de roulement des enjambeurs enherbés.
- Les besoins hydriques de l'herbe sont liés à son évapotranspiration et d'autant plus importants que l'herbe est haute. En été, le gazon doit être maintenu court par des coupes régulières ou par le défanage chimique.
- Certaines graminées ont été sélectionnées pour leur croissance lente et limitée : des fétuques (fétuque rouge, fétuque ovine), des pâturins (pâturin des prés) et certaines variétés de ray grass anglais (Elka Troubadour).

Le trèfle souterrain se développe en automne et ne devient pas trop haut. Il disparaît au printemps et se ressème spontanément pour regermer à l'automne suivant. La fauche est déconseillée pendant la période de pousse et de floraison. Du fait de son cycle biologique, il est peu concurrent. Cependant, un fort développement pendant la période végétative de la vigne (avril-juin) peut occasionner certains effets dépressifs. Par contre, les phénomènes de rétrocession de l'azote (du fait d'une légumineuse) peuvent

limiter à terme (3 ou 4 ans) les effets concurrentiels sur la vigne. Le salissement par des adventices à cycle différent peut compromettre la pérennité d'un tel enherbement. Le trèfle souterrain est adapté aux régions méditerranéennes et atlantiques, mais sa sensibilité au froid hivernal limite son implantation dans les vignobles septentrionaux.

D'autres légumineuses, telles les luzernes annuelles, ont été expérimentées en vignoble méditerranéen. Elles présentent un comportement similaire au trèfle.

Avec le temps, la vigne s'adapte en réduisant son système racinaire au niveau des horizons de surface où l'herbe puise ses ressources : l'enherbement oblige la plante à s'alimenter à partir d'horizons plus profonds.

## **. Nutrition minérale**

- Les nitrates

Disponibilités du sol et consommation par la vigne.

La nutrition azotée de la vigne est assurée par les nitrates du sol. La disponibilité en azote nitrique d'un sol dépend :

- . Des apports d'engrais.
- . De l'importance du stock de matière organique du sol et de la vitesse de la minéralisation de celle-ci, fonction principalement de la température, de l'aération du sol et de son taux d'humidité.
- . De l'entraînement en profondeur des nitrates (très solubles) par l'eau de pluie infiltrée.

La consommation de nitrates par la vigne est d'environ 40 à 80 kg/ha/an, absorbés principalement pendant les trois mois qui suivent le débourrement.

Effets de l'enherbement sur le bilan azoté dans le vignoble.

L'enherbement agit sur la teneur en nitrates du sol :

- . En prélevant une part de ces nitrates pour assurer le développement de l'herbe, essentiellement au début de printemps.
- . En augmentant le stock de matière organique.
- . En régulant la température du sol, il limite, l'échauffement du sol en été et réduit ainsi la vitesse de minéralisation estivale. Par contre, le refroidissement du sol en hiver augmente la vitesse de minéralisation hivernale.

Globalement, l'enherbement réduit la teneur en nitrates du sol, mais surtout, il régularise cette teneur au cours de l'année.

Dans les régions où l'eau n'est pas un facteur limitant, l'enherbement peut provoquer un déficit en azote observé par analyse foliaire (réalisée début véraison), qui se manifeste par un jaunissement prématuré du feuillage et une baisse de la vigueur.

La diminution des teneurs est systématique pour les vignes enherbées à base de graminées mais elle varie en fonction de l'année et de l'espèce choisie.

Ce déficit est surtout marqué durant les premières années d'enherbement et est d'autant plus important que :

- . Le sol est pauvre en matière organique.
- . Le sol est filtrant.

. Les précipitations hivernales et printanières ont été importantes et ont lessivé l'azote minéral du sol. Dans ces conditions, il est nécessaire durant les premières années, d'apporter une fumure azotée complémentaire au sol ou en pulvérisations foliaires. Après quelques années, ces apports peuvent être réduits, voire supprimés, du fait de la minéralisation de l'azote immobilisé sous forme organique. De tels apports sont inutiles dans le cas d'un enherbement temporaire à base de légumineuses ou de vignes suffisamment vigoureuses.

#### Enherbement et pollution azotée

En règle générale, l'enherbement réduit la pollution des eaux superficielles et souterraines par les nitrates. En absorbant une partie de ceux-ci et en ralentissant leur minéralisation pendant l'été, l'enherbement limite leurs teneurs dans le sol. De ce fait, la pollution azotée des eaux superficielles sera réduite lors d'orages estivaux.

#### - Autres éléments minéraux

Dans la majorité des situations, les teneurs en phosphore dans les pétioles de vignes enherbées sont supérieures à celles de vignes en non culture.

Pour le potassium, magnésium et calcium, les différences d'absorption ne sont pas réellement observées entre des vignes enherbées et en non culture.

La couverture herbeuse réalise un stockage superficiel et régulateur d'éléments minéraux : l'herbe prélève une partie de ses éléments en profondeur, et les restitue en surface lors de la dégradation de la matière organique. En assurant une disponibilité plus régulière des principaux éléments nutritifs, l'enherbement réduit les risques d'accidents physiologiques tels que la coulure et le dessèchement de la rafle.

### **. Système aérien et vigueur**

Face à la concurrence hydrique et minérale exercée par l'enherbement, la vigne réagit :

. En ralentissant prématurément la croissance car les fonctions métaboliques liées à celle-ci (croissance cellulaire et synthèse protéique) sont les premières à être affectées, bien avant l'activité photosynthétique et l'accumulation des sucres.

. En réduisant sa surface foliaire exposée potentielle. Cette dernière réduction s'explique principalement par les discontinuités qui sont plus importantes sur le plan de palissage avec les enherbements permanents : développement moindre d'entre-cœurs par rapport à une vigne en non culture (mesuré en Beaujolais, Mâconnais et Val de Loire).

La vigueur de la vigne exprimée par les poids de bois de taille n'est pas ou peu modifiée les deux voire les trois premières années après l'installation du gazon. Par contre, ensuite, elle chute systématiquement.

Le poids unitaire des sarments est un bon indicateur.

Ainsi cela est surtout dû à la dépense d'énergie métabolique pour fabriquer des racines profondes aux dépens de la partie aérienne.

Cette diminution de la vigueur va dépendre de l'importance de la surface enherbée, de l'espèce retenue et de la climatologie de l'année.

Petit à petit, au bout de quelques années, un nouvel équilibre s'établit.

### **. Les composantes du rendement**

Comme la vigueur, la production est diminuée. L'influence est plus ou moins marquée selon les situations et n'est en général pas corrélée avec la chute de vigueur (cette dernière est souvent plus affectée que le potentiel de production).

Cette baisse de production s'explique très bien par le nombre de grappes par souche, le poids unitaire des grappes, le poids des baies ainsi que leur nombre par grappe.

### **. Maladies cryptogamiques et ravageurs**

Les vignes enherbées présentent en général une moindre sensibilité vis à vis des maladies cryptogamiques (effet indirect de la vigueur). Cette diminution de la vigueur qui se traduit par un meilleur microclimat des grappes entraîne une diminution des risques d'attaque de pourriture grise (pouvant atteindre 60-70 % dans certaines situations sensibles).

Par contre, la présence d'herbe favorise les attaques de mange-bourgeons (noctuelles et boarmies principalement).

Dans certaines situations, une augmentation des populations d'acariens jaunes (*Tétranychus urticae*) a été observée sur les parcelles enherbées. Elle serait due à l'existence de plantes hôtes (liseron, pissenlit, mouron, trèfle) abritant ce parasite.

Des relevés fauniques effectués en Suisse indiquent la présence de parasites et prédateurs des vers de la grappe en présence d'une flore riche et diversifiée.

La présence de campagnols dans les zones enherbées présente un risque potentiel pour la vigne. Le désherbage du cavaillon permet de le diminuer.



## **. Caractéristiques des moûts**

### **- Richesse en sucre**

Elle est généralement améliorée par l'enherbement permanent par rapport à la non culture lorsque les différences de rendement deviennent réellement marquées.

Pour certaines situations, la baisse de rendement ne s'accompagne pas d'une augmentation significative de la densité du moût, probablement parce que la diminution de la surface foliaire entraîne une réduction de la capacité photosynthétique (maturation partielle ou bloquée). A rendement relativement proche d'une vigne en non culture, la richesse en sucre est peu modifiée.

### **- Acidité totale, pH, acides organiques**

L'acidité totale des moûts issus de vendange de vigne enherbée est équivalente ou inférieure à ceux de vigne en non culture. Il en est de même pour les teneurs en acide tartrique. Pour l'acide malique, les teneurs sont plus faibles. Aussi, l'acidité totale et le pH inférieurs s'expliquent par des teneurs moindres en acide malique et un rapport tartrique/malique supérieur.

### **- Anthocyanes et composés phénoliques**

Sur cépages rouges, ce sont les composés quantitativement les plus modifiés. En effet, les teneurs en polyphénols totaux des pellicules sont régulièrement plus importantes. Cette augmentation est vérifiée chaque année sur les enherbements à base de graminées quelles que soient les espèces.

Les anthocyanes des pellicules sont également, en moyenne, plus élevées mais avec des effets « année » plus marqués.

### **- Composés azotés**

Quels que soient le site et la graminée retenus, la teneur en azote ammoniacal est diminuée (de manière très importante dans certaines situations). Ce phénomène est constaté chaque année. De plus, il existe une bonne corrélation entre les teneurs début véraison et à la récolte.

La synthèse de tous les acides aminés est également perturbée par l'enherbement à base de graminées. A contrario, le taux de protéines est plus élevé.

Pour les enherbements à base de trèfle souterrain, nous observons une augmentation significative des formes d'azote assimilables (azote ammoniacal, acides aminés) et une baisse du taux de protéines. Cette déficience azotée pour les enherbements à base de graminées porte sur le sol, le pétiole et le moût.

## **. Accidents climatiques : gelées de printemps**

Au printemps, lorsque le rayonnement nocturne est important, l'enherbement augmente les risques de gelée, car comme un mulch, il a un effet isolant. En comparaison, un sol nu se refroidit moins vite, les flux thermiques provenant des couches profondes n'étant pas interrompus par une couche isolante. Une coupe après le débourrement et avant les gelées tardives limite ce risque. Il faut également éviter d'enherber une zone particulièrement gélive (bas de coteau par exemple).

## **Effets sur les processus fermentaires et les vins**

### **. La fermentation alcoolique**

Les perturbations des fermentations alcooliques se traduisent essentiellement par des cinétiques plus lentes donc une augmentation du nombre de jours de fermentation due généralement à un déficit en azote assimilable par les levures. Cependant, toutes les fermentations alcooliques vont à leur terme, sans qu'il ne reste de sucres résiduels. Toutefois, des apports de thiamine ou de phosphate d'ammoniaque à l'encuvage compensent en partie ces carences et par la même réduisent les écarts de durée de fermentation. L'utilisation du trèfle souterrain, en revanche, n'a que peu d'influence sur les cinétiques fermentaires, les moûts issus de ces parcelles enherbées avec le trèfle souterrain présentant des valeurs en composés azotés supérieures à celles des moûts témoins issus des parcelles conduites en non culture.

### **. La fermentation malolactique**

D'une manière générale, la fermentation malolactique n'est affectée par aucun type d'enherbement.

### **. Prise de mousse**

En Champagne, des teneurs en sucres résiduels non négligeables sont observées dans les lots enherbés après 1 à 2 ans d'enherbement : ces teneurs peuvent atteindre des valeurs de 3 à 5 g/l. D'une façon générale, les prises de mousses sont plus difficiles pour les lots enherbés.

### **. Critères analytiques et qualité des vins**

Les paramètres les plus touchés sont le potentiel en anthocyanes et tanins et les mesures des densités optiques. Si l'enherbement permet d'améliorer ces critères à maturité et sur vin fini sur Merlot et Cabernet Franc en Bordelais et Val de Loire, il n'en est pas de même en Beaujolais sur Gamay Noir à jus blanc. En effet, le potentiel en tanins est plus élevé mais sur vin fini, le vin issu de vignes enherbées possède assez régulièrement une couleur moins importante que le lot issu de vigne en non culture. Il s'en trouve donc pénalisé en dégustation. Seul l'allongement du temps de macération de un ou deux jours par rapport au lot en non culture permet de se retrouver à un niveau qualitatif comparable au vin issu de parcelle en non culture.

En Val de Loire et Bordelais, sur cépages rouges (Merlot et Cabernet Sauvignon), les vins issus des parcelles enherbées sont mieux jugés que ceux issus de témoins cultivés ou en désherbage total. Jugés plus fruités, sans caractère végétal accentué, plus aromatiques, mieux structurés et dotés d'un potentiel polyphénolique plus élevé, ils sont également plus harmonieux.

Des dégustations de vins blancs effectuées sur Chardonnay en Bourgogne et sur Muscadelle en Bordelais montrent qu'il y a une altération de la qualité sur vins jeunes lorsque l'allongement de la fermentation alcoolique devient significatif. De tels phénomènes ont déjà été observés en Suisse et en Allemagne. En Champagne, les dégustateurs ont jugé différents les lots enherbés des lots témoins dans 39% des cas. Les vins les mieux différenciés sont essentiellement issus des vendanges où la concurrence entre la vigne et l'herbe est forte (année 1993) au stade fin fermentation alcoolique ou vin de base.

Les lots témoins apparaissent toujours plus intenses, les lots enherbés plus fermés et discrets. Aucune différence n'est à noter quant à l'évolution des vins.

Il convient de préciser les cas où l'enherbement insuffisamment raisonné ne débouche pas sur des résultats satisfaisants :

- . Concurrence trop forte de l'herbe dans un terroir trop peu fertile ou/et à réserve en eau faible.
- . Concurrence trop faible dans un terroir riche et une bonne réserve en eau.

## Pratique de l'enherbement permanent

### . Conditions techniques

Les travaux nécessités par l'enherbement naturel ou semé sont facilités par les écartements larges. Toutefois, les travaux initiés par le groupe vigne du COLUMA-ANPP au début des années 90, montrent que cette technique est réalisable dans les vignobles étroits, sous réserve d'adapter quelque peu les équipements mécaniques.

La surface à enherber dépend du type de sol : pour cela une analyse de sol complétée éventuellement par une description de profil est souhaitable. Un sol avec un taux d'argile supérieur à 25 % et suffisamment profond permet d'implanter un enherbement permanent sans grande difficulté.

Dans le cas contraire, il est préférable de démarrer avec un enherbement un rang sur deux pour limiter les phénomènes de concurrence hydrique observés au cours des 4 à 5 premières années. Dès que la vigne montre une vigueur jugée suffisante, on peut ensemençer tous les rangs. Si l'enherbement est réalisé dans tous les rangs dès la première année, il est préférable de réduire la largeur de la bande enherbée.

En tout état de cause, il faut veiller à ce que les vignes soient âgées de plus de 2 ans (voire 3 ans) au moment de l'implantation de l'herbe (pour que leur système racinaire ait déjà colonisé un volume suffisant du sol) et que leur niveau de vigueur soit correct.

De même, le sol ne doit pas contenir de résidus actifs d'herbicides. De ce fait, l'emploi d'herbicides résiduels est à proscrire pendant deux ans au moins avant l'implantation.

### . Choix des espèces (dans le cas d'enherbement semé)

Le choix d'une espèce ou d'un mélange relève de la recherche d'un compromis. Il est nécessaire d'avoir des espèces :

- . A croissance suffisamment vigoureuse pour concurrencer les adventices sans nuire à la vigne.
- . D'implantation facile.
- . De longévité suffisante.
- . Résistantes au passage d'engins lourds.

Les principales espèces utilisées actuellement sont des graminées mais une légumineuse (le trèfle souterrain) a aussi été expérimentée.

Tableau n°2 - Caractéristiques des principales espèces utilisées pour l'enherbement permanent des vignobles.

espèces	facilité d'installation	colonisation du terrain	portance	pérennité sous roulage	fréquence tontes	tolérance sécheresse	tolérance eau	effet concurrentiel
Ray gras anglais (Elka)	B	TB	B	B	E	F	B	M à E
Fétuque ovine	F	F	B	F	F	M	M	M
Fétuque élevée	M	M	TB	TB	TE	B	TB	TE
Fétuque ½ traçante	M	M	M	M	M	M	M	M à E
Fétuque rouge	M	M	B	M	M	M	M	M à E
Pâturin des prés	F	F	B	M	F	M	F	M
Trèfle souterrain	M	B	M	F	-	B	F	F

F = faible    B = bonne    TB = très bonne    E = élevée    TE = très élevée    M = moyenne

Chaque espèce a des points forts :

- . Le ray grass anglais lève rapidement, s'opposant ainsi à la croissance d'adventices et possède une bonne résistance au piétinement.
- . La féтуque rouge et le pâturin des prés ont une croissance limitée.

Mais aussi des points faibles :

- . Le ray grass anglais, la féтуque élevée sont très concurrentiels.
- . La féтуque rouge et le pâturin des prés s'installent lentement.
- . La pérennité du trèfle souterrain est faible.

Dans les vignobles où on recherche principalement la concurrence avec la vigne (Bordelais, Val de Loire), la féтуque élevée sera privilégiée. Par contre, pour les vignobles étroits (Bourgogne, Beaujolais, Champagne) le pâturin des prés semble le plus approprié. Toutefois, un mélange à base de 20/25 % de ray grass anglais complété par de la féтуque rouge et/ou du pâturin des prés, peut être un bon compromis.

Contrairement à un enherbement semé, on peut laisser se développer la flore naturelle. Mais il est impossible dans ce cas de favoriser les espèces à croissance limitée, en particulier dans les sols riches où seules subsistent les plantes nitrophiles, à fort potentiel de croissance.

Mis à part les cas où les conditions locales sont favorables à une prairie naturelle (pente faible, sol profond, humidité suffisante), il est préférable de substituer un gazon à croissance lente et limitée à la flore d'origine.

## **. Semis**

Préparation du sol.

La mise en place de l'herbe nécessite une préparation minutieuse du sol. Celle-ci à deux objectifs, à savoir, ameublir le sol pour permettre la levée des graines et aplanir la surface pour faciliter les futures tontes. La largeur de travail doit être supérieure à la largeur de la tonte.

Date de semis.

Le semis peut se réaliser soit :

- . Au début du printemps pour profiter de l'humidité hivernale.
- . Après les vendanges (septembre, début octobre) pour profiter d'une assez longue période sans le passage d'engins et d'un sol encore « chaud ».

En général, les semis d'automne assurent une meilleure implantation du gazon.

Dose

Le semis doit être dense : 40 à 50 kg/ha de semence (quantité pour 50% de la surface). En vigne « étroites et basses », la surface enherbée maximum se limitera à 50 % de la surface totale. Pour les vignes « hautes et larges » cette proportion peut être supérieure. Toutefois, il faudra veiller à l'effet concurrentiel.

Le semis sera suivi d'un passage au rouleau sur la zone semée pour améliorer le contact terre/semences.

Pour favoriser une couverture rapide du sol, une fertilisation azotée sur le gazon peut être nécessaire.

Enherbement : Différentes espèces



Enherbement permanent à base de pâturin des prés en cours d'installation en vigne étroite  
(source : *Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire*)



Enherbement permanent à base de fétuque élevée en vigne étroite  
(source : *Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire*)



Trèfle souterrain en végétation en vigne étroite.  
(source : *Joël Carsouille, CDB*)



Trèfle souterrain en végétation en vigne large  
(source : *Joël Carsouille, CDB*)



Enherbement permanent à base d'un mélange de graminées estivales en vigne étroite (ray-gras anglais et fétuque rouge) (source : *Joël Carsouille, CDB*)

## **. Entretien de l'enherbement**

L'entretien du gazon à base de graminées, se fera en fonction des conditions climatiques et du développement de la végétation. Afin de maintenir une végétation basse, il est recommandé d'effectuer deux coupes au minimum par an :

. La première se fait au débourrement afin de diminuer le risque de gelées tardives.

. La seconde aussi rase que possible, est réalisée dès que la sécheresse se fait sentir.

En cas de forte sécheresse, on peut diminuer temporairement la largeur de la bande (ou même l'éliminer totalement) à l'aide d'un défanant. Dans ce cas, un risque de développement d'adventices peut être observé.

Sous le rang, on réalisera un désherbage chimique localisé avec des herbicides de prélevée et/ou de postlevée ou un entretien mécanique.

Concernant la fertilisation, les pratiques de celle-ci ne diffèrent généralement pas en présence d'enherbement.

Analyse de pétiole ou de sol.

Pour les éléments tels que le phosphore, le potassium et la magnésie, les apports sont calculés à partir de l'analyse de sol et/ou de pétiole. Il est inutile de réaliser une majoration des quantités.

Pour l'azote, les apports dépendent des observations réalisées sur la végétation (vigueur) et de l'objectif recherché :

. Si l'enherbement est pratiqué pour limiter la vigueur des souches ou le rendement, il est évident qu'aucune fertilisation azotée, aussi bien organique que minérale, ne sera effectuée.

. Si l'enherbement a pour objectif de résoudre un problème d'érosion, il peut être utile, dans certains cas, de réaliser un apport d'azote au printemps. Attention à bien identifier la cause de la faiblesse végétative car celle-ci n'est pas toujours liée à un manque d'azote dans le sol. Elle peut être provoquée par un stress hydrique momentané. Dans ce cas, il faut réduire la surface enherbée et appliquer un défanant en début d'été à faible dose, ou encore diminuer « la charge par souche ».

Un apport d'azote aura pour conséquence d'accentuer le problème en favorisant la pousse de l'herbe et donc le déficit hydrique. Si une fertilisation azotée se justifie, privilégier les apports localisés sous le cavillon. Le positionnement de l'engrais sous le rang est possible soit en utilisant des engrais liquides appliqués avec le matériel de désherbage soit avec un semoir muni de « canalisations » déversant l'engrais sous le rang de vigne.

### **Matériels de semis et d'entretien du gazon**

L'enherbement d'un vignoble consiste en une succession d'opérations plus ou moins mécanisables avec des matériels spécifiques ou « artisanaux ».

- La préparation du sol avant semis est réalisée à l'aide de charrues. Un à deux passages sont nécessaires pour avoir une couche meuble de 5 cm de profondeur environ.

- Le semis peut être réalisé avec un semoir spécifique ou une adaptation d'un distributeur d'engrais porté par un tracteur interligne dans le cas de vigne large. En vigne étroite, aucun matériel adapté sur tracteur enjambeur n'est actuellement commercialisé. Compte tenu des faibles surfaces à mettre en œuvre chaque année, cette opération peut s'effectuer soit à la volée, soit avec un semoir poussé utilisé pour les espaces verts.

- Après le semis, un rouleau ou tout simplement, le passage d'une roue de tracteur, permet de réaliser un léger tassement du sol.

- L'entretien de l'enherbement est réalisé à l'aide de tondeuses :

- . à axe vertical type tondeuse de jardin,
- . à axe horizontal type broyeur à sarments.

Les tondeuses à axe vertical nécessitent une surface de sol très plane, et des passages réguliers sur une herbe pas trop haute pour éviter les phénomènes de bourrage.

Les tondeuses à axe horizontal permettent de faucher de l'herbe plus haute mais après la coupe, l'herbe n'est pas répartie de façon homogène.

Sur tracteur enjambeur, le montage de deux tondeuses est possible mais demande une réserve d'huile supplémentaire pour un bon fonctionnement de l'ensemble.

La réalisation de la fauche est rapide puisque la vitesse d'avancement est d'environ 5 à 6 km/h.

Pour de petites surfaces, l'emploi de débroussailleuse autotractée est tout à fait envisageable surtout dans les situations très pentues ou difficilement accessibles.

- Lorsque la fertilisation est apportée sur le gazon (azote principalement), elle est effectuée à la main ou avec un semoir utilisé pour les espaces verts. La fertilisation pour la vigne sera dirigée sous le rang par des systèmes le plus souvent artisanaux.

- L'entretien du cavaillon est réalisé de façon mécanique ou chimique. Pour cette dernière, des appareils existent mais nombreux sont ceux qui ont été pensés et réalisés par les viticulteurs. Le but est d'éviter toute projection d'herbicide sur la bande enherbée (d'où la nécessité de caches).



## . Coût de l'enherbement

L'évolution des modes d'entretien des sols et notamment la mise en œuvre de solutions multiples dans une même parcelle résulte plus de l'intérêt technique de ces méthodes que du strict calcul économique.

Toutefois, l'enherbement a un coût. Mais force est de constater qu'un certain nombre de paramètres sont difficilement chiffrables (ex : limitation de l'érosion des sols afin de préserver l'environnement et le patrimoine, amélioration de la portance des sols...). Ainsi, deux études vous sont présentées :

- . La première en Alsace (source : vigne en herbe - février 1997)
- . La seconde en Champagne où sont comparées deux techniques de lutte contre l'érosion (source : la Champagne viticole - N°639 - septembre 1999).

### Coût d'un enherbement pour le vignoble Alsacien

Les bases suivantes ont été retenues pour le calcul des coûts en Francs par heure :		
Main d'œuvre = 60 F/heure		
Tracteur = 95 F/heure		
Machine = 30 F/heure		
soit 185 F/h de coût total matériel et conducteur		
<b>Enherbement permanent total et désherbage sous le rang</b>		
Coût de mise en place :		
. préparation du sol	3 h x 185 F =	555.00 F
. semis	4.5 h x 185 F =	832.50 F
. semences	50 kg x 28 F =	1 400.00 F
	TOTAL =	2 787.50 F
Amortissement annuel pour une durée de 8 ans : 348.50 F		
Coût d'entretien annuel :		
. contrôle de l'herbe (3 passages de 3 h)	9 h x 185 F =	1 665.00 F
. désherbage chimique	2.5 h x 185 F =	462.50 F
. herbicide sous le rang (25% de la superficie)	1.100 x 25% =	175.00 F
. fertilisation supplémentaire	66 unités d'azote =	288.00 F
	TOTAL =	2 690.50 F
<b>COÛT TOTAL ANNUEL/ha =</b>		<b>3 039.00 F</b>

### Comparaison économique de deux techniques de lutte contre l'érosion et le ruissellement en Champagne

Le calcul des coûts est basé sur le barème entraide 1998 (SGV) :			
Main d'œuvre = 85 F/heure			
Tracteur = 155 F/heure			
Machine = 60 F/heure			
soit un coût total de 300 F/heure			
<b>Enherbement permanent tous les rangs et désherbage chimique sous le rang</b>		<b>Epandage d'écorces fibreuses à raison de 200 mètres cubes tous les 4 ans</b>	
coût de mise en place :		coût de l'épandage des écorces :	
. préparation du sol	4 h x 300 F = 1 200 F	. écorces	65 F x 200 = 13 000 F
. semis	5 h x 85 F = 425 F	. épandage des écorces	35 F x 200 = 7 000 F
. semences	50 kg x 30 F = 1 500 F		
	TOTAL = 3 125 F		TOTAL = 20 000 F
coût annuel pour une pérennité de l'enherbement de 8 ans = 390 F		coût annuel pour une pérennité des écorces de 4 ans : 5 000 F	
coût d'entretien annuel : désherbage chimique		désherbage chimique :	
. application	4 h X 300 F = 1 200 F	. application	3 h x 300 F = 900 F
. herbicide (50% de la surface) =	700 F	. herbicide	1 400 F
. tontes : 3 passages x 3 h x 300 F =	2 700 F		
	TOTAL = 4 600 F		TOTAL = 2 300 F
<b>COÛT TOTAL ANNUEL = 4 990 F</b>		<b>COÛT TOTAL ANNUEL 7 300 F</b>	

*Exemple n°1*

*Pour illustrer cet effet sur le ruissellement et l'érosion, le CEMAGREF de Lyon et le Comité de Développement du Beaujolais ont réalisé une étude de 1983 à 1985.*

*Parcelle de Lucenay. Type de sol argileux fin*

*Simulation d'une pluie artificielle*

*Ruissellement :  $R = \frac{\text{quantité d'eau ruisselée}}{\text{quantité d'eau apportée}} \times 100$  calculée*

*Pour différentes périodes :*

*- la demi-heure (pluie décennale)*

*- l'heure (pluie cinquantenaire)*

*Tableau n°3 - Efficacité de l'enherbement sur le ruissellement et l'érosion - Lucenay 1983*

	<i>enherbement</i>	<i>témoin</i>
<i>ruissellement en % (pluie décennale)</i>	<i>5.9</i>	<i>68.3</i>
<i>ruissellement en % (pluie cinquantenaire)</i>	<i>9.9</i>	<i>77.6</i>
<i>quantité de terre érodée en g/cm<sup>2</sup></i>	<i>3.9</i>	<i>112.4</i>
<i>quantité de matières organiques en g/cm<sup>2</sup></i>	<i>0.34</i>	<i>8.1</i>

*Sur le ruissellement total, la parcelle témoin ruisselle huit fois plus que l'enherbement et la différence est encore plus prononcée sur le départ de terre (29 fois plus).*

*Pour une pluie décennale (1/2 heure), la parcelle enherbée a un ruissellement très faible quasi nul (6%) au lieu de 68% pour le témoin.*

*On notera un départ de terre de 112 g/m<sup>2</sup> sur le témoin pour une pluie de 60 mm soit une perte théorique de sol de 1 t 12 par ha (pour l'enherbement : perte de 39 kg par ha).*

*Notons à titre indicatif que la terre érodée sur un sol nu transporte environ 7% de matières organiques.*

### *Exemple n°2*

*La modification du système racinaire a été vérifiée dans deux types de sol dans le vignoble de Saumur-Champigny en 1997, avec un enherbement à base de fétuque élevée semée en 1993 sur une parcelle de Cabernet Franc sur SO<sub>4</sub> conduite en taille guyot simple.*

*En sol sur craie tuffeau friable, de texture sablo-argileuse, propriétés physiques favorables à l'enracinement, l'enherbement induit une régression importante du nombre de racines de faible diamètre (de 1 à 2 mm jusqu'à 5 mm), responsables de l'absorption hydrique, marquée sous l'interligne (figure 1) : -65 % sous l'interligne, -35 % à 20 cm du cep. En sol stratifié, faiblement lessivé de texture sableuse jusqu'à 80 cm puis argilo-sableuse en profondeur, nous observons un déplacement des racines dans les horizons intermédiaires entre 40 et 110 cm (figure 2), non explorés par la fétuque.*

*graphique*