



Le travail mécanique du cavaillon

Le travail mécanique sous le rang de vigne est une pratique agro-écologique de plus en plus employée en viticulture. C'est une solution alternative intéressante au désherbage chimique, qui offre de nombreux avantages. Le travail du sol permet de maîtriser le développement des adventices concurrentes sous le cavaillon. Il permet également d'ameublir et d'aérer le sol, ce qui favorise la minéralisation de la matière organique. En revanche, maîtriser cette pratique avec son lot d'outils disponibles, n'est pas chose facile. Cette pratique est idéale pour des parcelles mécanisables à faible risque d'érosion.

Pourquoi avoir choisi le travail du sol ?

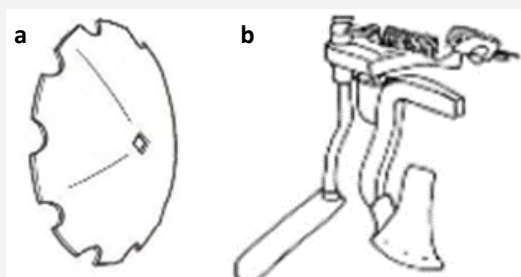
Le travail mécanique du cavaillon est une pratique qui revient en force ces dernières années. C'est une des solutions alternatives qui permet de s'affranchir de l'usage des herbicides pour l'entretien du cavaillon. C'est une pratique beaucoup plus complexe qu'elle en a l'air. Aujourd'hui, il existe tout un panel d'outils intercepts très spécifiques. Chaque outil n'aura pas la même action sur le sol et les adventices. La réussite d'un bon désherbage réside non pas dans l'utilisation d'un seul outil mais dans l'utilisation combinée de plusieurs outils. C'est l'association des outils qui rend cette pratique efficace. Leur choix doit prendre en compte des objectifs allant de la spécificité du parcellaire aux contraintes économiques de l'exploitation. Ainsi, pour réaliser un désherbage mécanique sous le rang, il faut non seulement établir une stratégie d'équipement mais également une stratégie d'intervention. L'objectif étant de limiter le nombre de passages pour réduire les coûts et les impacts environnementaux. Une fois maîtrisée, cette pratique s'applique sur un grand nombre de parcelles mécanisables et à faible risque d'érosion.

Les outils utilisés

Les viticulteurs du groupe ont choisi d'expérimenter des disques chausseurs et des lames bineuses (montage en arrière du tracteur). Ce sont des outils qui travaillent le sol superficiellement et les réglages sont simples et rapides (*voir rubrique Réglages*). Leur action sur le sol et les adventices sont complémentaires, ce qui permet d'obtenir un bon désherbage du cavaillon, même si on débute dans cette pratique.

- **Les disques chausseurs (a)** : la terre est retournée et décompactée. Les adventices sont arrachées et recouvertes de terre. A utiliser pour le premier passage.

- **Les lames bineuses (b)** : la terre est découpée horizontalement. Placées superficiellement, les racines des adventices sont sectionnées. A utiliser uniquement pour l'entretien du cavaillon.



Itinéraire technique

Phase d'observation

La réussite du désherbage mécanique sous le rang est fortement liée à votre stratégie d'intervention. Il faut passer au bon moment. Cela peut se jouer à deux jours près ! Pour déterminer la date idéale d'intervention, il faut prendre en compte les conditions météorologiques, le niveau de couverture par des adventices sous le rang et l'état du sol.

Le niveau de couverture par des adventices

Il faut atteindre un certain niveau de développement des adventices sous le rang pour pouvoir intervenir. La tendance générale est souvent de vouloir passer trop tôt dans la saison. Ce n'est pas un gage de réussite et d'efficacité, vous augmenterez indéniablement le nombre de passages. Il faut donc attendre même si il y a un petit tapis d'herbes. Toutefois, il ne faut pas trop tarder, vous diminuerez l'efficacité du désherbage. Lorsque la hauteur des adventices atteint plus de 20 cm, un risque de bourrage et une résistance plus élevée à l'avancement des outils sont à prévoir.

Passer sur un sol ressuyé

L'état du sol détermine la capacité de l'outil à rentrer et à travailler correctement. Travailler un sol gorgé d'eau entraîne inévitablement des lissages et des compactations difficiles à corriger par la suite, et travailler un sol trop sec, rend l'entrée des outils plus difficile. Un minimum d'humidité dans le sol est donc souhaitable. Un sol ressuyé rassemble toutes les conditions pour travailler un sol. C'est une terre qui a eu le temps d'évacuer les excès d'eau dus à la pluie, par évaporation en surface et par drainage en profondeur. Soyez vigilant, le sol se ressuie de haut en bas, il peut être ressuyé en surface et non en profondeur. La qualité du travail est conditionnée également par le type de sol et leur aptitude à ressuyer. Ici, les sols sont limoneux argileux, ils sont délicats à travailler car ils collent en présence d'eau.

Le premier passage

L'objectif du premier passage est de créer une bande de terre meuble sous le rang facile à entretenir par la suite, sans enlever trop de terre.

Période d'intervention

Lorsqu'on choisit de passer au désherbage mécanique, on ne peut plus se permettre de repousser les interventions, d'autant que, selon les conditions climatiques, les fenêtres d'intervention au printemps sont réduites. Dans la mesure du possible, essayer d'obtenir une fenêtre de temps sec de 48 heures après votre intervention, cela garantira une meilleure dessiccation des adventices.

Les disques chausseurs

Idéaux pour effectuer le premier passage, les disques chausseurs permettent de retourner et de biner les premiers centimètres de sol, tout en recouvrant les adventices. Ce sont des outils à fort impact qui effectuent un léger buttage. Soyez vigilant au déplacement de terre qu'ils engendrent (voir Réglares).



Un niveau minimum de couverture d'adventices sous le rang est souhaitable avant d'intervenir.



Passer sur un sol trop humide crée une bande de lissage le long du cavillon et forme des mottes non émiettées.



Les disques crénelés sont excellents outils pour effectuer le premier passage.



Mal réglé, les disques chausseurs peuvent projeter de la terre sur l'inter-rang.

Itinéraire technique

L'entretien du cavaillon

Les passages suivants auront pour objectif d'entretenir la bande de terre meuble créée lors de la première intervention et de maintenir un niveau d'adventices acceptable sous le rang, en limitant au maximum le nombre de passages.

Les lames intercepts

Pour effectuer l'entretien du cavaillon, les lames bineuses sont d'excellents outils. Leur mode d'action est plus efficace dans des sols déjà travaillés. Elles permettent de sectionner horizontalement le sol et les racines des adventices et d'ameublir les premiers centimètres de sol, sans trop déplacer de terre. Le buttage effectué lors du premier passage est alors aplani sur le cavaillon. Restez très vigilant, des mauvais réglages peuvent entraîner des blessures de ceps (*voir Réglages*). Veillez à tuteurer les jeunes plants pour les sécuriser dans tous les cas.

Nombre de passages

Pour ne pas occasionner de surcoût en passant au désherbage mécanique, l'objectif est de limiter le nombre de passages dans l'année. Il est tout à fait possible d'intervenir seulement deux fois dans l'année, tout dépendra des conditions météorologiques. Afin d'optimiser le désherbage mécanique, sachez que la multiplication du nombre d'interventions n'est pas un gage d'efficacité supérieure. La clé de réussite réside dans le fait de tolérer la présence de quelques adventices sur le cavaillon. Il est dérisoire de vouloir à tout prix des cavaillons ultra propres, vous augmenterez les impacts financiers et environnementaux.

Les passages en été

Les interventions doivent être limitées en été. Le dernier passage doit s'effectuer au plus tard fin juillet. Des relargages tardifs d'azote dans le sol peuvent en résulter, ce qui changera les propriétés qualitatives des raisins et augmentera le développement de champignons.

Passer en automne, est-ce vraiment nécessaire ?

Il est souvent conseillé de créer un buttage après les vendanges, pour ralentir la pousse des adventices au printemps suivant et faciliter la reprise du travail à la sortie de l'hiver. Cependant, on peut se demander si ce travail mécanique en automne est vraiment nécessaire. A cette période de l'année, la vigne ne souffre plus de la concurrence hydro-azotée que peuvent exercer les adventices sous le rang. Les conditions climatiques ne favorisent pas un travail mécanique du sol (sol gorgé d'eau ou sec). Avec la baisse des températures, tout est ralenti : le développement des adventices tout comme la minéralisation du sol par la faune du sol. Au contraire, le travail mécanique du cavaillon en automne va occasionner des lessivages d'oligo-éléments et des pertes hydriques importantes. Le buttage formé en automne va progressivement se tasser au cours de l'hiver. Un sillon va être créé, ce qui favorisera la circulation de l'eau de pluie et les ravinements. Il y a donc plus d'inconvénients que de bénéfices à effectuer un travail mécanique du cavaillon en automne.



Les lames bineuses sont d'excellents outils d'entretien pour désherber sous le rang.



L'efficacité des lames intercepts diminue lorsque les adventices sont trop développées.



Un cep coupé suite à des mauvais réglages de la lame intercept.



Intervenir en automne n'est pas nécessaire, au contraire cela engendre plus d'inconvénients que de bénéfices.

Les réglages importants

Il est évident que seul des outils correctement réglés garantissent un travail optimal. Il faut parfois plusieurs années de pratique avant de les maîtriser. Privilégiez des outils où les réglages sont simples et rapides. Soyez attentif aux réglages suivants : la position de l'outil (centrage, orientation, largeur) pour éviter les zones non travaillées et les blessures des ceps ; la profondeur de travail qui détermine la résistance à l'avancement rencontrée par les outils et la quantité de terre déplacée ; la distance du palpeur et de l'outil qui détermine la marge de sécurité autour du cep et la vitesse de travail qui s'avère être le principal facteur de blessures des ceps.

Les disques chausseurs

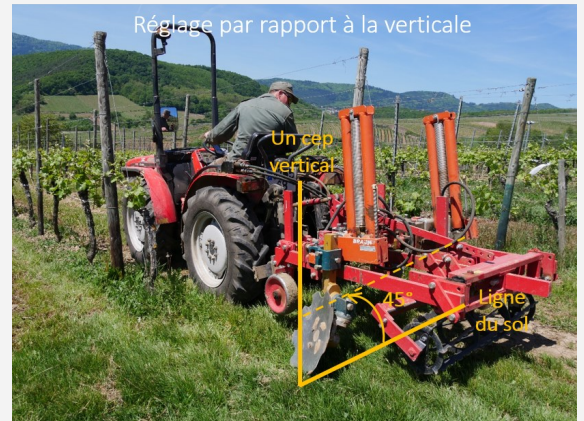
Le disque utilisé est crénelé, 45 cm de diamètre. La qualité de travail du disque dépend en partie de son angle d'inclinaison et de la vitesse de travail. Ces deux réglages vont conditionner les projections de terre sur l'inter-rang. Après expérimentation, l'angle d'inclinaison optimal du disque doit être de 45° par rapport au sol et à la ligne de ceps. Plus l'angle d'inclinaison est grand, plus les projections de terre seront importantes. La vitesse de travail est rapide entre 5 - 6 km/h. Si celle-ci est trop faible, la terre ne sera pas assez décompactée, retournée et ne recouvrera pas les adventices et si celle-ci est trop rapide, le disque pourrait avoir des mouvements dits « ballant latéral », ce qui peut nuire à la qualité du travail, en éjectant la terre sur l'inter-rang. D'autre part, le disque doit être positionné proche des ceps et centré par rapport à la ligne de ceps afin de limiter les zones non travaillées. La profondeur de travail ne doit pas excéder 8 cm. Les réglages seront délicats en cas de dévers irréguliers dans la parcelle, provoquant des accidents ou un désherbage médiocre sur un côté travaillé.

Les lames bineuses

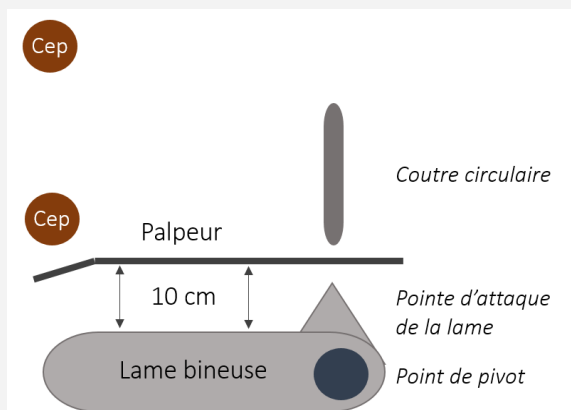
La lame va s'effacer au passage d'un cep suite à l'action d'un palpeur (système d'effacement hydraulique). Le palpeur doit être à 10 cm devant la lame, et cela sur toute sa longueur (le palpeur et la lame doivent avoir la même longueur). Plus cette distance est grande, plus la marge de sécurité autour du cep et les zones non travaillées le sont aussi. Le palpeur doit suivre le niveau du sol, sans le toucher, pour détecter les souches à la base et non en hauteur et doit détecter les souches uniquement à son extrémité. Le suivi du niveau du sol a une limite : le palpeur peut aussi déclencher le retrait de l'outil sur une talle de graminée. La vitesse de travail ne doit pas excéder 3 km/h. Le mouvement de balayage de la lame ne doit pas être trop lent, car les racines des adventices ne seraient pas correctement découpées, ni trop rapide car vous risqueriez de blesser des pieds. De plus, la lame doit être à plat, orientée à 90° par rapport aux ceps et le bout de la lame doit frôler les ceps afin de limiter les zones non travaillées. La profondeur de travail ne doit pas excéder 8 cm. Enfin, pour améliorer l'entrée de la lame dans le sol, une dent ou une coutré circulaire doit être installée à l'avant du point de pivot. Des accessoires peuvent être ajoutés tels que des cure-ceps, des ailettes de fragmentation ou des barres métalliques, augmentant le pouvoir désherbant de la lame.



L'angle d'inclinaison du disque est de 45° par rapport à la ligne de ceps.



L'angle d'inclinaison du disque est de 45° par rapport au sol.



Le palpeur, de même longueur que la lame, doit être à 5 cm devant la lame (schéma vu de dessus).



La qualité de travail de la lame dépend de la vitesse de travail et de la distance entre le palpeur et la lame.

Choix des parcelles

Le travail mécanique du cavaillon est une pratique adaptée pour des parcelles mécanisables à faible dévers. Il est important de choisir des parcelles avec un dévers homogène sur l'ensemble de la parcelle, cela évite de multiplier les réglages et les déconvenues. Les parcelles en banquette ou à fort dévers ne sont pas adaptées à cette pratique, le risque de ravinement est élevé.

Récapitulatif

Avantages

- Limitation du développement des adventices.
- Limitation de la concurrence hydro-azotée des adventices.
- Ameublissement des premiers centimètres de sol.
- Décompaction et aération du sol.
- Minéralisation de la matière organique.

Inconvénients

- Arrachage des racines superficielles de la vigne.
- Tuteurage des jeunes vignes.
- Interventions dépendantes des conditions météorologiques et de l'état du sol.
- Temps de travail, si beaucoup d'interventions.
- Risque de blessures des ceps.
- Concurrence moyenne vis-à-vis de la vigne : diminution de la vigueur.
- En hiver, perte hydrique et lessivage des minéraux et oligo-éléments.
- Risque d'érosion pour les parcelles à fort dévers.



L'association du disque chasseur et de la lame bineuse est efficace pour désherber sous le rang de vigne.



L'objectif est de limiter le nombre de passages. Ici, deux passages ont été effectués au total dans l'année.

Calendrier des différentes étapes

Les étapes	Millésime humide	Millésime sec
Phase d'observation	En sortie d'hiver : regarder l'état du sol, le niveau d'adventices et la météo	En sortie d'hiver : regarder l'état du sol, le niveau d'adventices et la météo
Premier passage	Début printemps : 1er disque chasseur	Début printemps : 1er disque chasseur
Entretien du cavaillon	Printemps : 1ère lame bineuse	Début été : 1ère lame bineuse
	Fin printemps : 2ème lame bineuse	
	Début été : 3ème lame bineuse	
	A adapter en fonction du développement des adventices sous le rang et des conditions météorologiques	A adapter en fonction du développement des adventices sous le rang et des conditions météorologiques

Se préparer aux changements

Les changements de pratique, quels qu'ils soient, entraînent des modifications par rapport à une expérience construite sur le long terme et aux habitudes qui lui sont associées. Le changement de technique de désherbage sous le rang ne peut se faire sans bouleverser ses habitudes. Une réorganisation de son travail est obligatoire. Pour réussir cette transition, il est conseillé de démarrer sur des petites surfaces, 1 hectare maximum, afin de construire sa propre expérience, pour ensuite la partager et la développer à plus grande échelle. Il faut se laisser le temps de se familiariser avec l'entretien et les réglages des outils. Cela va du graissage journalier au contrôle du jeu des roulements et aux réglages des palpeurs et des lames par exemple. Pour réussir ce changement sereinement, il faut avoir conscience que le chemin à parcourir est semé d'embûches. D'éventuels échecs tels que des coupures de ceps sont possibles. Prendre en compte tout cela dans sa démarche, permet de mieux se préparer aux changements à venir.

Le partage d'expérience

Partager son expérience avec ses confrères est un atout supplémentaire dans sa démarche, qui devrait être plus systématique. Le partage des savoirs techniques permet de se familiariser plus rapidement à de nouvelles pratiques en évitant bien souvent des erreurs que seul nous ferions. Le côté collectif rassure, il permet d'augmenter les expériences et de répartir les risques, d'autant que, les investissements dans un matériel que l'on ne connaît pas ou que l'on ne maîtrise pas, sont importants.

Indicateurs d'un bon travail

- Travail mécanique du cavaillon superficiel.
- Très peu de terre projetée sur l'inter-rang.
- Buttage peu élevé après les disques crénelés.
- Suite à l'intervention, structure grumeleuse du cavaillon (% grosses mottes et terre fine équivalent).
- Les adventices sont coupées et retournées avec les disques et sectionnées avec les lames.
- Pas de blessures de ceps.
- Présence faible d'adventices sous le rang.
- Deux ou trois passages effectués dans l'année.

Un mauvais désherbage

Causes possibles

- Travail sur un sol non ressuyé (gorgé d'eau ou sec).
- Flore adventice pas assez développée sous le rang.
- Flore adventice trop développée sous le rang.
- Travail du cavaillon trop profond, au-delà de 10cm.
- Mauvais réglages des outils utilisés.

Les mesures rectificatrices

- Travailler le cavaillon sur un sol ressuyé.
- Attendre qu'il y ait un minimum d'adventices sous le rang, sans se laisser dépasser toutefois.
- Effectuer un travail superficiel du sol.
- Régler les outils correctement.



Conseils agronomiques

La profondeur de travail

Le changement de technique de désherbage sous le rang doit s'effectuer en douceur. Un travail du sol trop profond peut endommager gravement le racinaire de la vigne. Des grosses racines peuvent se situer à - 10 cm du sol. Privilégiez donc un travail du sol superficiel (maximum 8 cm). La première année, effectuer un travail très superficiel puis augmenter progressivement la profondeur de travail les années suivantes. L'objectif étant de travailler le sol sous l'enracinement des adventices mais au-dessus de la charpente racinaire de la vigne.

Comment réagit la vigne ?

Dès la première année de travail mécanique sous le rang, une baisse de vigueur de la vigne s'observe. Cela s'explique par l'arrachage des racines superficielles de la vigne suite à l'action des outils. Or, ces racines superficielles sont les plus actives pour l'absorption de l'eau et des éléments minéraux. Elles jouent un rôle important dans la nutrition de la plante. C'est pourquoi, lors de la première année, le travail mécanique ne doit pas être profond, cela occasionnerait un choc trop brutal. Ce n'est qu'à partir de la deuxième année que la vigne va commencer à s'adapter. Elle va déployer son système racinaire plus en profondeur, ce qui va l'éloigner des perturbations superficielles. Cette redistribution du système racinaire appelée "croissance compensatoire" demande un minimum de quatre ans pour se mettre en place. Ainsi, pendant cette période d'adaptation, la vigne va allouer plus d'énergie dans son racinaire que dans sa partie aérienne, ce qui se traduit par une baisse de vigueur. Elle se rééquilibrera, petit à petit, en fonction de ses capacités intrinsèques (âge de la vigne, vigueur et santé au départ). Chez les vignes âgées, la régénération des racines est, par exemple, plus longue à se mettre en place que chez les jeunes.

Les mesures compensatoires

Afin de minimiser l'impact agronomique du travail mécanique sous le rang, il est conseillé d'associer cette pratique à des pratiques spécifiques dédiées à l'inter-rang. Un désherbage mécanique un rang sur deux va permettre de diminuer la concurrence de l'enherbement. Il est judicieux d'alterner les rangs travaillés, tous les quatre ans, afin de limiter les effets négatifs des vieux enherbements (diminution de la pénétration de l'eau dans le sol par exemple). L'implantation d'enherbements moins concurrentiels est une autre mesure très pertinente à envisager. Il est possible également de mettre en place différentes stratégies de fertilisation. Enfin, l'enherbement temporaire (engrais vert) est une mesure compensatoire tout à fait intéressante. Les plantes qui composent ces mélanges fixent l'azote atmosphérique. Une fois que le couvert est détruit, l'azote stocké dans ces plantes est relargué dans le sol sous une forme assimilable par la vigne. Les engrais verts ont donc pour avantage de fertiliser le sol après leur destruction. Ils permettent également de protéger le sol des ravinements et des irradiations solaires pendant leur développement.



Les grosses racines de la vigne peuvent se situer à 10 cm en dessous du sol.



La vigne a besoin de quatre ans au minimum pour s'adapter à de nouvelles pratiques.



Plusieurs pratiques dédiées à l'inter-rang peuvent compenser les effets du désherbage mécanique sous le rang.



Semer un engrais vert est l'une des mesures compensatoires intéressantes à mettre en place.



Cette fiche a été co-écrite par les membres du GIEE de Westhalten. Elle rassemble tous les savoirs qui ont été construits et acquis au cours de trois années d'expérimentation (2014 - 2017) conduite par un collectif de dix-huit viticulteurs de la commune de Westhalten sur une surface totale de 21 hectares. Cette étude est labellisée Programme - Repère par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

Le GIEE de Westhalten (Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental), labellisé par le Ministère de l'agriculture, regroupe le Syndicat Viticole de Westhalten, l'INRA de Colmar, l'AVA, l'Alsace Nature et le CFPPA.

Pour en savoir plus

Vidéos

- <http://www.inra.fr/Grand-public/Agriculture-durable/Tous-les-magazines/Mobilisation-des-viticulteurs-et-chercheurs-alsaciens-pour-l-agroecologie>
- http://www.dailymotion.com/playlist/x4jpty_Alimentation-Agriculture_productions-et-filieres/1#video=x4hzo01
- <https://youtu.be/laJTnqrCqN4>

Articles

- Revue des vins d'Alsace, *Innovation en Agroécologie*, Le groupe REPERE, les vignerons du Syndicat Viticole de Westhalten, Anne Moneyron & Jean E. Masson, Avril 2015 n°4.
- Revue des vins d'Alsace, *Solutions Agroécologiques pour une viticulture zéro herbicide*, Mélanie Mermet & Jean E. Masson, Juin 2017 n°6.
- Journal l'Est Agricole et Viticole, *Partage d'une expérience collective*, Bérengère De Butler, 3 Novembre 2017.
- Revue Agronomy for Sustainable Development, *Linking the knowledge and reasoning of dissenting actors fosters a bottom-up design of agroecological viticulture*, Moneyron et al., Septembre 2017.

Contacts

Pierre Isner

Président du Syndicat Viticole de Westhalten
pierre.isner@orange.fr

Frédéric Schermesser

Référent Viticulteur du GIEE de Westhalten
fredschermesser@gmail.com

Mélanie Mermet

Animatrice du GIEE de Westhalten
mermet.melanie@gmail.com

Jean Masson

Directeur de Recherche
INRA de Colmar UMR SVQV équipe ViVe - BDV
jean.masson@inra.fr

Cette fiche a été élaborée dans le cadre du projet de Recherche - Action de mobilisation collective pour l'agroécologie, visant à mobiliser des acteurs pour développer des solutions zéro herbicide en viticulture, piloté par l'INRA de Colmar et financé par l'Agence de l'eau Rhin - Meuse, la Région Grand-Est et le CIVA.