

2

Diversité de situations

En 2016, la surface viticole suisse totale s'élevait à 14 780 hectares. Cela représente 1,4% de la surface agricole utile (SAU). Le vignoble très morcelé est divisé en 6 grandes régions viticoles : le Valais, Vaud, Genève, la région des Trois-Lacs, la Suisse alémanique et le Tessin.

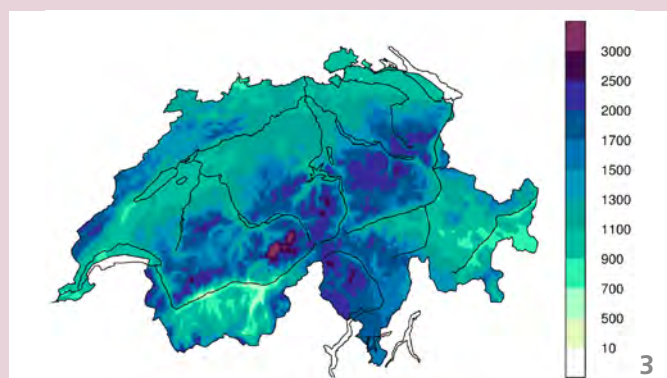
Chaque région et sous-région possède une identité spécifique définie par ses cépages emblématiques mais surtout par son climat, sa géologie et son relief.

Précipitations

Les besoins annuels en eau de la vigne sont compris entre 450 et 600 mm de hauteur d'eau, 300 mm étant considérés comme le minimum vital. Lorsque l'évapotranspiration de la plante dépasse la somme des précipitations, le bilan hydrique est négatif. Il est alors nécessaire d'arroser et/ou limiter la concurrence de l'herbe pour les ressources hydriques.

Comme l'illustre la figure ci-contre et les données ci-dessous, il existe de grandes différences entre les régions viticoles suisses.

Lieux	Précipitations (avril-sept. 2017)	Bilan hydrique
Châteauneuf (VS)	263 mm	négatif
Cadenazzo (TI)	1123 mm	positif



3

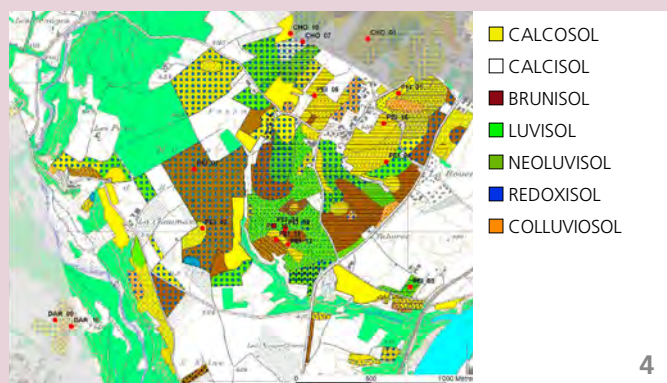
Moyenne en mm des sommes des précipitations annuelles de 1981 à 2010

Types de sol

Les sols viticoles suisses sont caractérisés par une grande diversité aux niveaux géologique et pédologique. Les glaciations, les éboulements, l'érosion, les effets des fleuves et rivières ont modifiés considérablement les sols, qui présentent des caractéristiques très variables sur des échelles réduites.

Les conditions pédoclimatiques sont déterminantes : les sols par leur structure et texture déterminent la colonisation racinaire en profondeur ou non, la réserve utile en eau et éléments minéraux.

Ainsi, la capacité des sols à retenir l'eau n'est pas uniforme au sein d'un vignoble. Le calcul de la réserve utile en eau (par l'étude de profils) peut être un bon indicateur du potentiel d'enherbement d'une parcelle.



4

Carte des sols viticoles de la région de Peissy (GE)

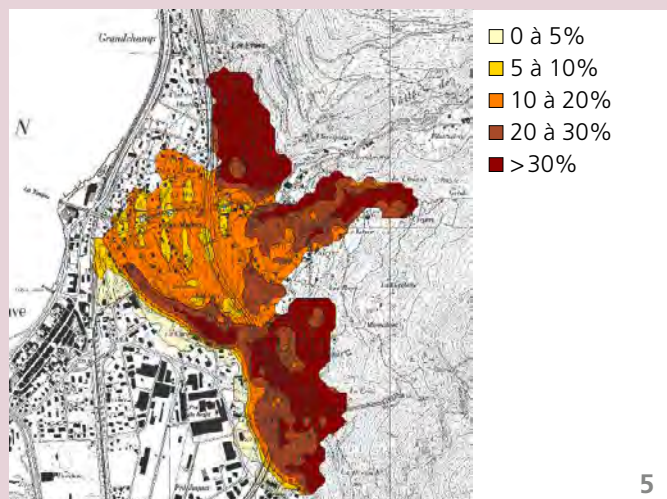
Pente du vignoble

Le vignoble suisse figure parmi les plus escarpés au monde. Dans ces conditions de pentes marquées, la mécanisation demeure extrêmement limitée.

En fonction des précipitations et des types de sols, les vignobles de coteaux sont confrontés à des problèmes d'érosion et de ruissellement.

Un compromis doit être trouvé, en fonction des situations, entre d'une part la nécessité d'adaptation des aménagements de la parcelle aux contraintes de la mécanisation, et d'autre part le souci de la régulation de l'écoulement des eaux.

Voici les pratiques viticoles les plus courantes qui permettent de lutter contre l'érosion dans le vignoble : l'enherbement des rangs de vigne et des tournières, le paillage (apport de matières organiques), un travail du sol modéré, la plantation perpendiculaire à la pente ou encore l'aménagement de terrasses et/ou de banquettes.



5

Pourcentage de pente moyen du vignoble de Villeuneuve (VD)

Facteurs limitants

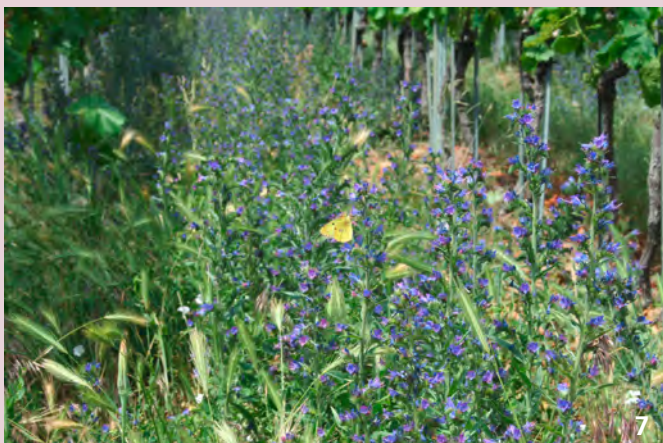
Choisir un mode d'entretien du sol est un enjeu important qui se raisonne en fonction de paramètres **techniques, socio-économiques et environnementaux**. Il est nécessaire de prendre en compte la diversité des vignobles et les spécificités régionales.

Le mésoclimat désigne le climat d'une zone de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de mètres carrés. Il diffère du climat local en raison de l'influence de facteurs localisés comme le relief, l'exposition, les types de sols et les pratiques culturales. La pente et l'orientation d'une parcelle sont des facteurs modérateurs particulièrement importants.

→ Ces facteurs peuvent induire localement des phénomènes d'intensités variables et potentiellement limitants pour la vigne, comme le gel ou la sécheresse. Par exemple, un enherbement, un paillage ou un travail du sol peuvent augmenter les risques de gel de printemps.



6



7

L'entretien du sol se raisonne pour chaque parcelle en fonction des facteurs limitants pour :

Aspects techniques

- Assurer une structure du sol favorable à un bon enracinement et à un bon développement de la plante.
- Renforcer la portance du sol (capacité d'un sol à supporter la pression qu'exercent sur ce dernier les pneus ou les chenilles d'une machine) et sa résistance au tassement.
- Permettre une production de raisin adaptée aux objectifs de l'exploitation.
- Garantir une alimentation équilibrée en eau et éléments minéraux de la vigne.

Aspects socioéconomiques

- Garantir une récolte qualitativement et quantitativement optimale.
- Mettre en œuvre des techniques économiquement efficaces et adaptées aux conditions locales.
- Donner une image positive de la viticulture auprès de la population.

Aspects environnementaux

- Limiter les risques de dégradation physique des sols (érosion, tassement, ...).
- Garantir la fertilité des sols à long terme.
- Limiter les risques de pollution diffuse et/ou ponctuelle des eaux.
- Favoriser l'activité biologique des sols et la biodiversité dans la parcelle.

Les études de terroir, disponibles dans la majorité des cantons romands et au Tessin, donnent des informations générales sur les caractéristiques des sols d'une zone. Elles permettent, avec une meilleure compréhension des sols, d'adapter les pratiques culturales aux spécificités de chaque parcelle et d'optimiser les techniques d'entretien du sol.

Actuellement, près de 95% des surfaces viticoles sont cultivées selon **les directives PER** (Prestations Ecologiques Requises). Les PER correspondent à de bonnes pratiques agronomiques permettant de cultiver la vigne dans le respect de l'environnement. On y trouve notamment des exigences concernant les techniques d'entretien des sols.

De nombreux exploitants appliquent en plus les exigences écologiques supplémentaires requises par la Fédération suisse pour le développement d'une viticulture durable (VITISWISS) dans le but d'obtenir un certificat attestant que le raisin a été produit selon le cahier des charges de cet organisme.

La Confédération soutient des projets de réseau écologique des cantons (projets OQE) visant à la promotion de la mise en réseau et de l'exploitation appropriée de surfaces de promotion de la biodiversité.

Combiner les différentes techniques afin de bénéficier de leur complémentarité, dans le souci de la qualité du produit, de la viabilité économique et du respect de l'environnement.



Le terme d'«**engrais vert**» en viticulture est généralement appliqué à des couverts végétaux interrangs cultivés, non pour être récoltés, mais pour être restitués au sol afin d'en améliorer la fertilité.



Techniques d'entretien dans l'interrang

L'enherbement (image 8)

Méthode la plus courante en Suisse, elle consiste à laisser pousser de l'herbe entre les rangs de vigne, voire sur la totalité de la surface. On peut laisser se développer la flore indigène (spontanée) ou l'herbe peut être semée (engazonnement). La croissance peut ensuite être maîtrisée par des tontes ou l'usage d'un rouleau de type rolofaca.

Cette technique est principalement destinée à lutter contre l'érosion des sols et gérer la vigueur de la vigne. L'herbe fait concurrence à la vigne en consommant de l'eau et de l'azote.

L'enherbement améliore le drainage et la structure du sol par l'apport de matière organique. Il peut toutefois nécessiter des adaptations dans certaines conditions topographiques, climatiques et pédologiques : irrigation en climats trop secs ou sols superficiels à très faible réserve en eau, fil porteur plus élevé ou fauches rases en zones gélives. En matière d'enherbement, laisser s'installer la flore spontanée est la solution la plus économique et la plus écologique. Elle constitue également un meilleur réservoir pour la biodiversité.

Le travail mécanique du sol (image 9)

Il existe diverses techniques selon les objectifs recherchés : ameublir le sol, enfouir des éléments fertilisants, détruire l'enherbement... Les avantages du travail du sol sont nombreux : l'aération du sol permet l'amélioration de la structure du sol et, dans une certaine mesure, la minéralisation de la matière organique.

Par contre, ces techniques favorisent l'érosion. Elles sont gourmandes en temps et en traction mécanique et l'usure du matériel est importante dans les sols caillouteux.

Le travail mécanique du sol est rarement utilisé comme technique exclusive d'entretien, il est souvent combiné avec les techniques d'enherbement pour limiter la concurrence de celui-ci ou bien assurer l'enfouissement d'un engrais vert (enherbement et travail du sol un interrang sur deux).

Le désherbage chimique (image 10)

Il s'agit de maîtriser la flore adventice à l'aide d'herbicides, durant la période de croissance de la vigne, tout en favorisant un enherbement hivernal. Il ne s'agit pas d'éliminer systématiquement et totalement la flore présente. En pratique, le désherbage chimique est simple à réaliser. C'est une méthode efficace, rapide et bon marché. Cette technique économique à court terme a un coût environnemental engendré par l'érosion, la pollution des eaux et la diminution de la biodiversité. De plus, l'impact de certains herbicides sur la santé humaine est sujet à débat et leur image est très négative auprès des consommateurs.

Les herbicides sont généralement localisés uniquement sous le rang. L'utilisation d'herbicides en plein (interrang et sous le rang) est limitée aux parcelles où la mise en place d'autres techniques d'entretien s'avère difficile en raison de la configuration particulière du vignoble : forte pente, forte densité de plantation, concurrence excessive en eau et en azote, accès difficile et absence de mécanisation.

La couverture organique (image 11)

Il s'agit d'un épandage en surface de divers matériaux organiques. L'apport au sol de ces « mulchs organiques » permet de limiter l'érosion, en réduisant la vitesse de ruissellement de l'eau et en favorisant son infiltration dans le sol. Il réduit également l'évaporation du sol.

Plusieurs types de matériaux sont à disposition : paille de céréales, paille des marais, compost ou bois broyés (copeaux...).

Cette technique plus marginale est essentiellement pratiquée dans les jeunes vignes. Elle permet d'améliorer la structure du sol en l'enrichissant en matière organique et en améliorant la portance. L'érosion est réduite mais les risques de gel de printemps et d'incendie sont accrus.

Techniques d'entretien sous le rang

L'entretien du sol sous le rang représente un défi considérable! Les techniques d'entretien sans herbicides à grande échelle sont liées à la mécanisation des opérations, et requièrent des machines interceps particulières en constante évolution.

Dans les parcelles enherbées, les herbicides sont appliqués sous le rang.

Le **désherbage chimique (image 12, 13)** est réalisé à l'aide d'une pompe à dos ou d'un pulvérisateur et de rampes de désherbage. C'est une méthode simple et efficace qui est utilisée dans une grande majorité des parcelles.

Les contraintes réglementaires sont des éléments importants à considérer dans le choix de la stratégie de désherbage chimique.

Les listes de produits herbicides homologués en viticulture ainsi que les directives d'utilisation (exigences pour les PER et le certificat VITISWISS) figurent dans l'index phytosanitaire Agroscope régulièrement mis à jour.

La largeur de la bande dés herbée sous le rang est en général de 40-50 cm dans les parcelles avec un interrang de 180-200 cm et d'environ 30-40 cm dans les parcelles avec un interrang plus étroit.

Le **désherbage mécanique (images 14, 15, 16)**, dans une optique de limitation des intrants, demeure l'alternative première à l'utilisation d'herbicides dans les vignobles mécanisables.

Il s'agit d'éliminer la flore adventice en retournant les premières couches du sol. Différents outils peuvent être utilisés durant la saison en fonction des objectifs visés. On distingue les outils rotatifs de binage, les lames interceps qui sectionnent les racines des adventices, les socs qui retournent une bande de terre et enfin les disques chausseurs.

Certains constructeurs proposent des outils combinant différents modes d'action.

Le développement d'une large gamme d'outils offre aux viticulteurs la possibilité de s'adapter aux spécificités de leur vignoble (conditions pédoclimatiques, densité de plantation et périodes d'intervention).

Malgré l'évolution technologique, le désherbage mécanique sous le rang est techniquement difficile.

L'évitement des ceps mais aussi des piquets complique et ralentit le travail et des blessures aux ceps restent possibles.

L'autre contrainte réside dans le coût d'une telle stratégie (temps de travail élevé, nombreux passages et investissement dans les machines).

En résumé

- Le désherbage mécanique, bien qu'efficace, s'avère contraignant en termes de coûts et d'organisation du travail.
- La réussite du travail sous le rang est multifactorielle. Elle est conditionnée par les réglages effectués sur les divers outils, le type de flore à maîtriser et son développement, ainsi que la nature du sol et les conditions climatiques.



12



13



14

Etoiles bineuse Kress



15

Disque crénelé



16

Lame interceps



Tondeuse intercepts à fil

Techniques d'entretien sous le rang (suite)

L'**enherbement maîtrisé** sous le rang consiste à laisser pousser la flore spontanée ou à planter des espèces de plantes à fort pouvoir couvrant et peu concurrentielles pour la vigne pour empêcher le développement des adventices.

L'enherbement spontané présente l'avantage d'une facilité de mise en œuvre alors que l'enherbement semé (engazonnement) permet un meilleur contrôle de la concurrence par le bon choix des espèces.

Pour éviter une baisse de vigueur ou de rendement consécutive à la mise en place d'un enherbement, il est envisageable d'associer l'enherbement maîtrisé sous le rang à des pratiques dans l'interrang moins concurrentielles pour la vigne comme le désherbage mécanique ou un enherbement temporaire (ex. engrais verts).

L'installation et la gestion d'un enherbement peu compétitif sont des opérations délicates qui nécessitent encore une mise au point importante.

Trois niveaux d'amélioration sont identifiés :

- meilleure adéquation entre l'espèce utilisée et les conditions pédoclimatiques ;
- sélection des écotypes les mieux adaptés ;
- optimisation des techniques de gestion (régime des tontes...).

Le transfert de la pratique d'enherbement sous le rang à grande échelle est aussi lié à la mécanisation des opérations d'implantation et d'entretien, qui sont spécifiques puisque réalisées entre les ceps.

L'entretien de l'enherbement sous le rang se heurte donc aux mêmes contraintes que le désherbage mécanique : pour travailler correctement, les faucheuses intercepts doivent respecter une vitesse d'avancement très réduite et des blessures aux ceps restent possibles.

Le principe du **désherbage thermique** (à flamme directe) est de détruire la partie aérienne des adventices grâce à un choc thermique provoqué par le passage de brûleurs alimentés au gaz (propane). La plante se dessèche dans les jours qui suivent l'intervention. Pour une bonne maîtrise des adventices, il faut passer sur des jeunes plantules. Il est donc nécessaire de multiplier les interventions. Compte tenu de la faible vitesse d'avancement, du nombre de passages élevé ainsi que du prix du gaz, le coût est élevé. Les risques d'incendie et de dégâts sur la vigne sont réels.

Si les techniques d'entretien des sols sont relativement peu nombreuses, les différentes combinaisons possibles multiplient les itinéraires techniques potentiels.

On peut citer :

- Enherbement de l'interrang et désherbage chimique sous le rang.
- Enherbement de l'interrang et désherbage mécanique sous le rang.
- Enherbement de l'interrang et travail du sol un rang sur deux (image 18).
- Enherbement total (interrang et sous le rang).



Domaine de Montmollin – Francis Ballet – Chef de culture à Auvernier (NE)

Le Domaine de Montmollin compte quatre domaines tous situés sur la rive Nord du Lac de Neuchâtel. La vigne y est toujours conduite en taille Guyot et en culture mi-haute.

«Les vignes sont plantées avec un interrang de 2 mètres et 85 cm entre les ceps. Nous travaillons avec quatre tracteurs viticoles. Pour les passages spécifiques au désherbage mécanique, nous utilisons simultanément des disques crénelés et des étoiles bineuses Kress. Quand les conditions le permettent, nous profitons également de passer les disques lors des traitements phytosanitaires et/ou lors du fauchage. Nous sommes satisfaits du résultat mais pour les endroits les plus difficiles à entretenir, nous pensons acquérir un nouvel outil sarcler. Il devra permettre de mieux déplacer la terre entre les souches grâce à son mouvement latéral. Il est important d'accepter d'avoir un intercepts moins «propre» qu'en pratiquant le désherbage chimique !»



18

Tendances

Innovations et recherches sur de nouveaux itinéraires techniques sont en cours pour accompagner et favoriser l'adoption par les viticulteurs de techniques alternatives.

Couverture du sol par des plantes allélopathiques

Plantation ou semis sous le rang d'espèces allélopathiques qui par compétition empêchent les autres espèces de se développer en diffusant autour d'elle des substances biochimiques. Exemple : épervière piloselle, orge des rats, brome des toits.

- Difficile à maîtriser (semis ou plantation sous le rang)
- Recherche limitée sur la sélection de ce type d'espèces
- Installation de préférence sur vignes de plus de 3 ans
- Pérennité variable de la couverture

Paillage

Couverture du sol avec un mulch (couche protectrice posée sur le sol, au pied des ceps, constituée de divers matériaux organiques opaques mais laissant passer l'air et l'eau) ou avec une toile biodégradable suffisamment épaisse pour empêcher les adventices de lever.

- Gain de temps en saison
- Lutte contre l'érosion
- Protège la structure du sol
- Apport de matière organique
- Permet de valoriser des sous-produits (peu onéreux)
- Limite l'évapotranspiration de l'eau du sol

A l'heure actuelle, les paillages organiques ont une efficacité limitée dans la durée sur le contrôle des adventices et de gros volumes sont à transporter et à épandre (forte épaisseur nécessaire). Les coûts d'achat et de pose sont élevés pour la toile (besoin important en main-d'œuvre).

Une jeune entreprise et un chercheur ont codéveloppé un paillis pérenne sous le rang. Il s'agit d'installer une rangée de tuiles en polypropylène (plastique agricole recyclé anti-UV) sous le rang pour empêcher le développement des adventices. Cette installation apporterait tous les avantages d'un paillis, sans son principal inconvénient : sa pérennité ! Ce système permet également de collecter les petites pluies d'été (8-10 mm) et apporte un support pour les tuyaux d'irrigation. Le dispositif est prévu pour être mis en place lors des plantations. La mise en place serait aussi possible sur jeune vigne, mais nécessiterait évidemment plus de temps de travail. Source : VITI Les enjeux n° 27 Décembre 2017

Désherbage à l'eau sous haute pression (image 19)

Propulsion verticale de jets d'eau à température ambiante avec une pression de 1100 bars.

- Détruit la partie aérienne des adventices, mais aussi la partie supérieure de leurs racines
- 3 à 4 passages par an
- Résultats immédiatement visibles
- Coûts encore élevés

Weinbau Festiguet - Michael Teutsch – Viticulteur et œnologue à Ligerz (BE)



Le domaine compte 3,5 hectares en appellation AOC Lac de Bièvre. Les vignes se trouvent sur les coteaux de la rive gauche du lac de Bièvre.

«Les vignes sont enherbées naturellement. Nous pratiquons la fauche alternée (une ligne sur deux) toutes les trois semaines environ. Après six semaines, la hauteur de l'herbe peut atteindre 40 cm par endroit. Notre machine permet de faucher l'interrang et sous le rang en un passage. C'est assez rapide mais la machine est encombrante et il y a toujours un risque de blesser les ceps (difficile dans les jeunes vignes).

Depuis deux ans nous effectuons en plus un travail combiné sous le rang avec une sarcluse et une étoile bineuse. Nous manquons encore un peu d'expérience mais cela fonctionne autant par temps sec que humide, le travail du sol est grossier (peu d'érosion) et il y a moins d'herbe autour des ceps. Par contre la machine demande beaucoup de puissance et l'investissement est important ! Nous essayons de passer 2 fois avec la machine combinée et 2-3 fois avec la faucheuse».



**Domaine de la Merrière –
Yves Batardon – Viticulteur-
Encaveur à Soral (GE)**



Le domaine compte 11 hectares en appellation AOC Genève.
Les vignes se trouvent à Soral, sur les coteaux entourant le village.
«Les sols sont enherbés pour éviter l'érosion. Nous les travaillons pour les dynamiser lorsqu'ils se réchauffent. Pour l'entretien du sol sous le rang, nous pratiquons le désherbage mécanique. Nous alternons des passages de disques de buttage en automne, avec des lames intercepts, des étoiles et des brosses métalliques durant la saison. Il n'y a que la pratique qui peut permettre à chaque vigneron d'intervenir selon ses sols et ses moyens d'intervention».



Robot tondeur autonome VITIROVER

Source des photographies

1, 9	Ch. Linder, Agroscope
2	T. Morisod, AGRIDEA
3	Météosuisse
4	Etude des terroirs viticoles de Genève
5	Etude des terroirs viticoles vaudois
6, 7, 8, 11, 18	S. Emery, Etat du Valais
10, 12, 16	AGRIDEA
13	M. Perrottet
14, 15, 17	D. Marchand, ProConseil
19	Journal Agri
20	VITIROVER

Tendances (suite)

Herbicides naturels

Application d'herbicides dont les principes actifs sont issus de molécules naturelles. Ces produits dissolvent les membranes cellulaires des feuilles et provoquent le dessèchement de la plante. Ils ont une action de contact et se dégradent rapidement.

- Certaines molécules, étudiées depuis plusieurs années, démontrent des effets significatifs sur les adventices.
- Action très rapide après l'application mais de courte durée → nombreux passages nécessaires.
- Aucun produit actuellement homologué en Suisse en viticulture (production conventionnelle ou biologique). L'acide acétique et l'acide pélargonique sont autorisés uniquement pour un usage dans les jardins familiaux.
- Prix élevés.

Les évaluations en cours permettront d'évaluer l'efficacité de ces produits en vue de leur éventuelle homologation en viticulture.

Robot de désherbage mécanique (image 20)

En utilisant les nouvelles technologies pour des projets innovants, afin d'aider les viticulteurs à améliorer leurs conditions de travail, certains constructeurs ont développé des robots viticoles autonomes (guidage par caméra, GPS et laser) destinés au travail de l'interrang ainsi qu'au désherbage mécanique et à la tonte sous le rang. Si une tâche est robotisée, le travail peut être répété de nombreuses fois, mais l'intensité de travail de chacune des interventions peut être diminuée, limitant ainsi les contraintes mécaniques subies par le robot. La limitation majeure pour nos contrées est la pente qui ne devrait pas dépasser 10%, voire au maximum 15%.

Perspectives

La pression réglementaire et sociétale visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires est très forte.

De plus dans la pratique, la diminution du nombre de matières actives herbicides homologuées contraint la profession viticole à s'approprier rapidement les alternatives décrites dans ce document.

Dans certaines situations où le recours au désherbage chimique est nécessaire, les bonnes pratiques agricoles permettent de limiter les risques de pollution, notamment en réduisant les passages et les quantités utilisées. Il n'existe cependant pas de solution unique pour la réduction de l'usage des herbicides.

Il est nécessaire de prendre en compte la diversité des vignobles suisses et des pratiques culturelles, en tenant compte des spécificités régionales.

Le 6 septembre 2017, le Conseil fédéral a adopté le plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires. Aux viticulteurs d'y contribuer activement tout en garantissant aux consommateurs des vins de haute qualité produits dans le respect de notre environnement.

Sources et liens

- AGRIDEA, Viticulture, *classeur de fiches techniques*
- Agroscope, VITISWISS et AGRIDEA, *Flore des vignes*, (manuel de terrain et CD-ROM)
- Guide viti 2017-2018, *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* Janvier-Février 2017 / vol. 49/N°1
- www.vinatura.ch
- www.agridea.ch
- www.agroscope.ch
- www.fibl.org