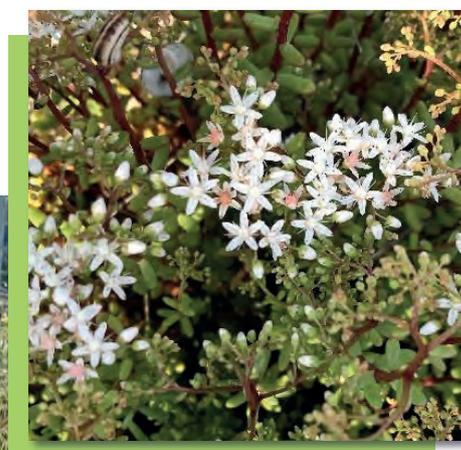
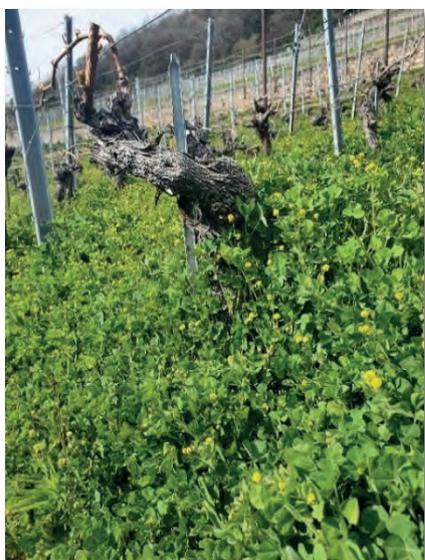


# GUIDE DES SOLUTIONS SANS HERBICIDES POUR LA GESTION DES VIGNES EN PENTE

Retour d'essais menés dans le cadre de divers groupes d'intérêt (2006 à 2023)



# Guide des solutions sans herbicides pour la gestion des vignes en pente

version 01/2024

## Contexte

Les producteurs qui cultivent des vignobles en forte pente et/ou terrasses font face au défi majeur que constitue la gestion de la concurrence sans herbicides dans ce contexte particulier.

Pour réaliser une récolte convenable aux niveaux quantitatif, qualitatif et économique, un enherbement total et spontané n'est pas adapté dans la grande majorité des cas, en particulier sur des sols pauvres où sont implantés les vignobles. La gestion historique des couverts de ces parcelles consistait à 2 voire 3 passages d'herbicides par an sur la totalité de la surface mais les connaissances et les pratiques évoluent. Les nombreux bénéfices de la présence d'une couverture du sol ne sont plus à démontrer et l'on peut observer un vignoble de plus en plus vert. Comment joindre les objectifs environnementaux et de production dans ces configurations aux multiples défis ?

Ce guide a pour objectif de compiler les résultats d'expériences de pratiques de gestion du sol plus durable menées sur le canton de Vaud, chez les vigneronnes membres de différents groupes de travail (suivi assuré par Proconseil avec le soutien du Canton). Après un rappel des contraintes liées à ces configurations particulières, trois pistes de solutions seront détaillées : la flore utile ; le désherbage mécanique ; les couverts temporaires. Enfin, quelques données économiques des différents types de gestion sont proposées.



Institutions partenaires lors des différentes expérimentations des groupes d'intérêt : Matteo Mota, Changins / David Marchand, FiBL / Nicolas Delabays, Hepia



## Sommaire

Vignobles en fortes pentes.....	2
La flore alliée .....	5
Brome des toits ( <i>Bromus tectorum</i> ).....	6
Orge des rats ( <i>Hordeum murinum</i> ) .....	7
Lotier corniculé ( <i>Lotus corniculatus</i> ).....	8
Luzerne lupuline ( <i>Medicago lupulina</i> ).....	9
Epervière piloselle ( <i>Hieracium pilosella</i> ) .....	10
Luzerne naine ( <i>Medicago minima</i> ) .....	11
Soucis des champs ( <i>Calendula arvensis</i> ) .....	12
Orpin blanc ( <i>Sedum album</i> ) .....	13
Gestion mécanique de l'enherbement .....	14
Couverts végétaux temporaires sur le replat.....	17
Feutres végétaux .....	19
Coûts.....	19
L'influence du porte-greffe ?.....	22

## Sources des informations

Ce document se base sur les travaux des différents groupes d'intérêt et essais menés ces dernières années avec Proconseil. Les données présentées n'ont pas la prétention d'être scientifiquement validées, cependant elles reflètent les observations d'expérimentation développées depuis 2006. La majeure partie des données présentées dans ce document provient des groupes d'intérêt « terrasses sans herbicides » et « forum flore viticole ».

Les photos dont la source n'est pas mentionnée ont été réalisées par Proconseil.



## Vignobles en fortes pentes

Le vignoble vaudois, et plus particulièrement les régions de Lavaux et du Chablais, présentent une forte pente et/ou des terrasses<sup>1</sup>, ce qui limite les possibilités de mécanisation et augmente fortement les coûts de production.



Figure 1 : Région Lavaux avec délimitation des vignobles en terrasses (violet) et intensité de pente. Source : Guichet cartographique Vaudois (26/07/2023).

Point subventions : des contributions financières existent pour aider à l'entretien et encourager l'enherbement de ces configurations :

- **Plan phytosanitaire Vaudois** : mesure « enherbement des parcelles de vigne non mécanisables »
- **Plan climat vaudois**
- **Contributions fédérales au Système de Production (CSP)** : « non recours aux herbicides » ; « couverture appropriée du sol ».

### Vignes en pente, sans terrasses



Lorsque la pente le permet, le travail dans le sens de la pente est l'option la plus aisée. Les différents travaux peuvent être réalisés de manière similaire aux vignes situées dans des topographies beaucoup plus planes, à condition d'adapter les engins de traction. La puissance des engins, leur largeur et le débit hydraulique étant les paramètres les plus importants. Dans le cas de travaux du sol, l'érosion constitue la principale problématique. Afin de limiter les pertes de sol lors de précipitations, la vitesse de l'eau peut être réduite en arrêtant, à intervalles réguliers, le travail du sol. Si des semis sont réalisés dans ces fortes pentes, le choix des espèces doit intégrer les risques de glissades (par exemple éviter un fort taux de légumineuses).

<sup>1</sup> Selon les critères de délimitation de l'Ordonnance sur les Paiements Directs (Annexe 3).



## Terrasses mécanisées

Certaines terrasses sont aménagées de telle façon qu'une mécanisation légère est possible (fauche et entretien du sol, effeuillage, traitements, fertilisation).

Pour cela, il faut :

- **Accès** (rampe directement depuis un chemin ou depuis une parcelle voisine elle-même accessible)
- **Tournières suffisantes et sécurisées** (attention risque de basculement, d'autant plus grand si engins articulés)
- **Absence de regards/ coulisses**
- **Ecartement entre rangs suffisant** (min. 160 cm)



Figure 2 : Vignes en terrasses mécanisées : tournières et rampe d'accès (Lavaux, 2020).

## Terrasses non-mécanisées



Figure 3 : Une des parcelles du projet «Porte-Greffe» débuté en 2020.

Les vignes en terrasses dont l'accès n'est pas possible avec une machine représentent les parcelles les plus compliquées à travailler. Pour ces parcelles, les coûts de productions sont plus de 2 fois supérieurs aux vignes fortement mécanisables. Si l'on ajoute la complexité de la gestion du sol sans herbicides dans ce contexte, les coûts de productions augmentent encore de manière significative. Pour ces parcelles, la gestion de la concurrence hydro-azotée doit se faire à l'aide de l'ensemble des leviers à disposition. Par exemple, au niveau du matériel végétal à implanter, que ce soit le choix du cépage ou du porte-greffe : les différentes variétés présentent des tolérances à la sécheresse qui peuvent fortement varier. Pour répondre à ces questions spécifiques, des essais sont en cours pour évaluer le potentiel de porte-greffes «tolérants» à la sécheresse dans le contexte vaudois (1103 Paulsen, 110 Richter, 140 Ruggeri). Ces différences touchent également les cépages dont l'expression végétative et la productivité peuvent fortement différer dans les mêmes conditions.

Les autres facteurs qui peuvent faciliter la gestion du sol sans herbicides dans ces conditions doivent être raisonnés : possibilités d'irrigation, hauteur de couronnement, densité de plantation et la flore alliée pour limiter les travaux de fauches.



## La flore alliée

Le chapitre précédent a montré les différentes difficultés des vignobles en fortes pentes. Dans l'optique d'une gestion de sol limitant les intrants et les interventions mécaniques de travail ou de fauche, les plantes représentent les meilleures alliées du vigneron. Là encore, la flore doit être considérée en fonction du terroir et de la région viticole (sol, pluviométrie, altitude, etc...). Il est à relever que les situations qui permettent une couverture herbacée de l'ensemble des parcelles (inter-rang et inter-ceps) toute l'année sont rares. La concurrence hydro-azotée du couvert est souvent trop grande, impactant la qualité et la quantité du raisin produit ; les parcelles avec des sols profonds et des taux élevés de matière organique permettent quelquefois d'atteindre cette couverture totale. Dans la majorité des situations, le taux de couverture doit être ramené à des taux proche de 70 % grâce à un désherbage mécanique. La flore alliée est, quant à elle, particulièrement utile pour limiter les travaux de gestion, notamment la fauche en saison estivale. Le présent guide illustre la situation du canton de Vaud et l'expérience des producteurs régionaux.

Les plantes particulièrement intéressantes ont souvent en commun le fait de **rester basses, peu concurrentielles** (peu de besoins ou besoins en décalé du cycle végétatif de la vigne) et de bien **coloniser l'espace**. Pour s'en faire des alliées, on cherchera à les favoriser ou à les semer.

### Conditions de levée de semis (généralités) :

- Semis de début août à fin octobre (pour une occupation maximale du terrain avant la levée des adventices estivales de l'année suivantes, qui sont généralement les plus problématiques)
- Préparation d'un substrat propre à l'aide d'une fauche rase et si possible un léger grattage du sol.
- Une destruction de la flore déjà en place, si elle est indésirable, peut contribuer à la réussite (éventuellement à l'aide d'un dernier désherbage)
- Surdosage de la densité de semis (environ 30 %)
- Rappuyage du sol pour favoriser le contact sol/graines, surtout dans le cas de grosses graines.
- Une pluie abondante dans les jours suivants (ou une succession d'épisodes pluvieux)

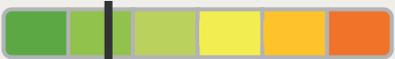


Figure 4 : *Bromus tectorum* (en-haut), *Medicago lupulina* (fleur jaune) et *Arenaria serpyllifolia* (fleur blanche), qui composent le semis Noglyphos, en mai 2021, à Changins.  
Source : Matteo Mota, Haute école de CHANGINS



## Brome des toits (*Bromus tectorum*)



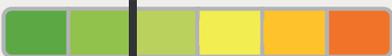
<p>Caractéristiques</p> 	<p>Hauteur dépendant fortement des écotypes et du niveau de fertilité des parcelles.            Hauteur max : 70 cm (voire 80 cm dans de rares cas)            Moyenne : 40 à 50 cm            Cycle : annuelle hivernale (septembre-juin), décalée de la vigne, sec dès juin</p>
<p>Exigence du semis</p> 	<p>Seuls les semis de fin d'été / d'automne ont permis d'obtenir des taux de germination satisfaisants. La lumière doit pouvoir atteindre le sol pour favoriser la germination des graines (travail superficiel du sol ou éventuellement fauche très rase préalable).</p>
<p>Période de semis</p> 	<p>Août- septembre</p>
<p>Conditions de levée</p> 	<p>Précipitations qui succèdent au semis, idéalement anticiper un épisode pluvieux de plusieurs jours. Cette plante est assez rustique et prend parfois le dessus sur la concurrence à la faveur de périodes froides hivernales.</p>
<p>Conditions de maintien</p> 	<p>Une fauche tardive (août ou début septembre), idéalement unique, de manière à assurer une bonne maturité des graines (éviter une fauche trop tôt !) et une exposition lumineuse suffisante pour la levée de la génération suivante (plante annuelle). Le ressemis représente un enjeu important et la période de fauches (notamment la dernière de la saison) pourrait représenter le facteur principal de réussite de pérennisation du couvert. Attention, lors de la fauche des banquettes avec une débroussailleuse les graines se retrouvent généralement au pied de cette dernière ce qui entraîne un ressemis seulement sur une partie de la banquette.</p>
<p>Remarques</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le paillage peut également favoriser les campagnols.</li> <li>• Le brome produit des molécules allélopathiques qui inhibent la croissance des autres plantes.</li> <li>• Les semences de brome des toits sont principalement destinées au marché viticole.</li> </ul>



## Orge des rats (*Hordeum murinum*)



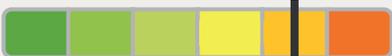
Figure 5 : Orge des rats. Source : N. Delabays

<p>Caractéristiques</p> 	<p>Hauteur max « écotypes hauts » : 55 à 70 cm Souvent catégorisée comme enherbement « trop haut », la hauteur de pousse dépend directement de la fertilité du sol. Cycle : annuelle hivernale, décalée de la vigne, mais mûrit et sèche plus tardivement que le brome.</p>
<p>Exigence du semis</p> 	<p>Les taux de germination sont généralement satisfaisants (toutefois inférieurs au brome du toits). La forme des graines est peu adaptée aux semoirs et le semis à la volée est à privilégier.</p>
<p>Période de semis</p> 	<p>Semis d'automne (septembre)</p>
<p>Conditions de levée</p> 	<p>Précipitations qui succèdent au semis, idéalement anticiper un épisode pluvieux de plusieurs jours.</p>
<p>Conditions de maintien</p> 	<p>Le ressemis représente un enjeu important, la période de fauches (notamment la dernière de la saison) pourrait représenter le facteur principal de réussite.</p>
<p>Remarques</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'implante bien dans le contexte du Valais, réussites plus mitigées dans le canton de Vaud.</li> <li>• Le paillage peut également favoriser les campagnols.</li> <li>• Peu appréciés dans l'interrang lors de travaux manuels car les épis sont piquants.</li> <li>• Non disponible actuellement chez les semenciers car trop difficile à produire, mais pourrait être favorisée localement par récolte manuelle ou fleur de foin.</li> <li>• Considérée comme plus un peu plus concurrentielle que le brome.</li> </ul>



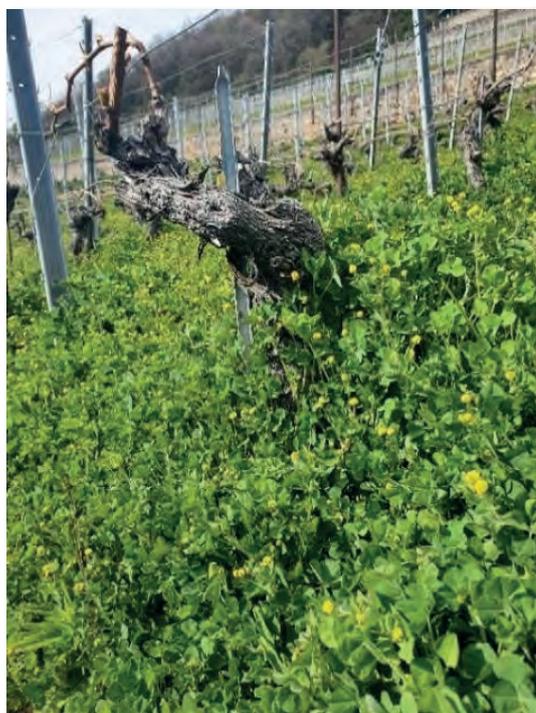
## Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)

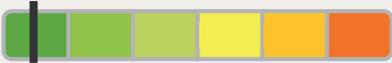


Caractéristiques		La hauteur des plantes « sans fauche » peut atteindre 50 cm. En cas de fauches régulières, il adopte une croissance limitée et reste bas. Légumineuse vivace.
Exigence du semis		Taux de germination moyen à mauvais sans préparation du sol. Les réussites d'implantations divergent fortement dans les différents essais menés.
Période de semis		Printemps ou automne.
Conditions de levée		Précipitations qui succèdent au semis, idéalement anticiper un épisode pluvieux de plusieurs jours. Met parfois plusieurs mois à s'implanter.
Conditions de maintien		Eviter la fauche « rase » et la concurrence lumineuse trop importante. Le lotier étant une vivace, pas de problème de gestion du ressemis.
Remarques		Une fois en place, reste vert et poussant pendant toute la saison. Concurrence peut-être plus importante que le brome et la luzerne lupuline mais relais intéressant en combinaison avec le brome.



# Luzerne lupuline (*Medicago lupulina*)

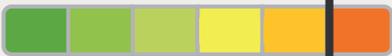


<p>Caractéristiques</p> 	<p>Hauteur max « écotypes hauts » : 70 cm                  En cas de fauches régulières, adopte une croissance « rampante » et reste basse. Légumineuse qui peut potentiellement restituer au sol l'azote piégé dans ses nodosités lorsque les plantes sont détruites. Les variétés du marché les plus économiques sont relativement « hautes » car issues de la sélection fourragère. Les écotypes suisses sont plus bas, mais, actuellement, beaucoup plus chers.</p>
<p>Exigence du semis</p> 	<p>Certainement l'espèce avec le plus fort taux de germination dans les conditions du vignoble. Y compris lors de semis à la volée, sans travail préalable du sol.</p>
<p>Période de semis</p> 	<p>Printemps ou automne.</p>
<p>Conditions de levée</p> 	<p>Précipitations qui succèdent au semis, idéalement anticiper un épisode pluvieux de plusieurs jours.</p>
<p>Conditions de maintien</p> 	<p>Eviter la fauche « rase » et la concurrence lumineuse trop importante. Favoriser la montée en graine pour un ressemis.</p>
<p>Remarques</p> 	<p>Bonne levée dans tous les essais. Se développe même trop bien et envahit les têtes de souches. En fin de cycle, production d'un paillage sur lequel le développement de l'orpin blanc est favorisé.</p>



# Epervière piloselle (*Hieracium pilosella*)



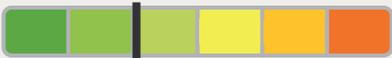
<p>Caractéristiques</p> 	<p>Plante « rasante » (la fine hampe florale peut atteindre 30 cm) dont la biomasse aérienne est particulièrement faible. Produit des molécules allélopathiques qui limitent le développement d'autres espèces. La croissance racinaire n'est pas en relation avec la biomasse aérienne et les racines peuvent coloniser le sol en profondeur. Développement par stolons.</p>
<p>Exigence du semis</p> 	<p>Multiplication par bouturage (3 plants par mètre linéaire). Cavaillon totalement propre.</p>
<p>Période de semis</p> 	<p>Avril – Mai (meilleure implantation que si plantation à l'automne)</p>
<p>Conditions de levée</p> 	<p>Arrosage en cas d'absence de précipitations</p>
<p>Conditions de maintien</p> 	<p>Limiter la concurrence lumineuse. Veiller à limiter le développement d'autres adventices pendant 2 années après la plantation pour assurer la colonisation de la piloselle. 1 à 2 fauches par an environ (à 5 cm, au-dessus de rosettes, en dehors de période de floraison), les premières années.</p>
<p>Remarques</p> 	<p>Non adaptée pour les jeunes vignes car la concurrence est trop importante. Contenir le développement de la piloselle sur la zone du cavaillon pour limiter la concurrence (couverture de 15 à 30 % max.). Après quelques années d'implantation, il existe une certaine concurrence. A privilégier sur des vignes irriguées par exemple pour compenser une éventuelle concurrence. Plante également très intéressante pour les grands talus.</p>



## Luzerne naine (*Medicago minima*)



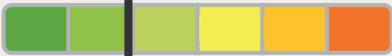
Figure 6 : *Medicago minima* en mars. Source Matteo Mota, Haute école de CHANGINS

Caractéristiques		Parfaite, à port rampant, ne nécessite pas de fauche, belle couverture, concurrence limitée 5 à 30 cm Fleurs en grappes
Exigence du semis		Taux de germination généralement satisfaisant. Peu de semis réalisés en raison du prix très élevé des semences.
Période de semis		Mi-septembre
Conditions de levée		Précipitations qui succèdent au semis, idéalement anticiper un épisode pluvieux de plusieurs jours.
Conditions de maintien		Apprécie les milieux secs et chauds (xérothermophile). Plutôt sols basiques. Eviter la concurrence lumineuse trop importante.
Remarques		Prix des semences extrêmement élevé. Plutôt favoriser son développement si elle est déjà présente dans une zone de la parcelle ou à proximité.



## Soucis des champs (*Calendula arvensis*)

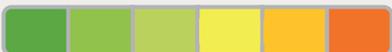


<p>Caractéristiques</p> 	<p>Plante de quelques centimètres de haut (15 à 25 cm) qui couvre très bien le sol. Plante annuelle à cycle court, tout au long de l'année, surtout tôt au printemps (février à avril) mais également en été-automne.</p>
<p>Exigence du semis</p> 	<p>Globalement peu d'expérience en viticulture. L'implantation semble aisée dans d'autres contextes.</p>
<p>Période de semis</p> 	<p>Semis à la sortie de l'hiver ou à la fin de l'été.</p>
<p>Conditions de levée</p> 	<p>Précipitations qui succèdent au semis. Plante au développement rapide.</p>
<p>Conditions de maintien</p> 	<p>Eviter la fauche « rase » ou le travail du sol pendant son développement Elle a toutefois besoin d'un sol relativement nu pour germer : un travail superficiel (griffage ou fauche très rase) automnal semble la favoriser.</p>
<p>Remarques</p> 	<p>La valeur écologique est plus importante que les autres espèces citées dans ce guide car les populations sont restreintes. Eviter les semis du commerce, à moins d'une mention claire qu'il s'agit d'un écotype de la région. Pour une récolte de graines locale à ressemer, rester dans la même appellation et dans un rayon de 30 km maximum. Plante adaptée aux milieux secs et très chauds.</p>



# Orpin blanc (*Sedum album*)



Caractéristiques		Plante capable de se développer dans des environnements très secs. Certainement l'une des espèces qui engendre le moins de concurrence pour la vigne.
Exigence du semis		<i>Très peu d'expérience de semis en viticulture.</i>
Période de semis		<i>Très peu d'expérience de semis en viticulture. Semis peu approprié à la vigne. Privilégier la multiplication par bouture à partir de populations à proximité.</i>
Conditions de levée		Sol très superficiel, paillage de luzerne lupuline, structure de bois de taille.
Conditions de maintien		Fauche sélective.
Remarques		Lorsque l'orpin colonise l'intercep, les travaux d'entretien se trouvent fortement diminués (plante basse, très peu concurrentielle). Attention toutefois car les plantes sont glissantes. On trouve de l'orpin sous forme de semences et de fragments végétatifs à semer chez les semenciers, sous « toitures végétalisées ». Les prix sont toutefois élevés.



## Gestion mécanique de l'enherbement

### Travaux du sol sur les replats des banquettes

Les suivis effectués dans le cadre de ces groupes de travail ont mis en évidence l'intérêt de raisonner la gestion de la couverture herbeuse par hectare. Ce concept s'oppose à la vision générale « interrang enherbé et cavaillon désherbé ». Les suivis d'azote assimilable dans les moûts ont montré des différences liées à des taux de couverture globaux et non à la localisation de celle-ci.



Cette approche vise à « déplacer la zone de concurrence » afin de la gérer dans des zones plus aisées. C'est-à-dire que la couverture du sol sera totale au pied du cep mais qu'une zone sans concurrence sera aménagée à proximité, sur les replats, plus faciles à entretenir. La plasticité du système racinaire permettra aux ceps d'aller capter eau et nutriments légèrement plus loin.

Les outils à entraînement passif ne demandent pas une grande puissance aux porte-outils, à part s'ils sont lourds, ce qui est compatible avec les chenillettes qui ont des capacités limitées. L'intensité du travail du sol peut être raisonné selon l'objectif. Dans la plupart des cas, un travail en profondeur (plus de 10 cm) n'est pas souhaité car il déstructure trop les banquettes et les premiers horizons du sol. A l'inverse, une profondeur de travail de 3 à 5 cm est recommandée afin de perturber le feutrage produit par un enherbement en place depuis plusieurs années (notamment à base de graminées type ray-grass, chiendent, etc.). Des outils type cover-crop avec disques crénelés, herse rotative, bêcheuse rotative ou griffes, utilisés de façon superficielle, ont donné de bons résultats.



Figure 7 : Outils à disques crénelés, griffes.

La disponibilité d'outils adaptés aux parcelles à forte densité avec des tournières étroites est limitée et peu de constructeurs s'attaquent à ce marché de niche. Certains vigneronns se tournent donc vers l'autoconstruction.



Attention : le travail du sol n'est pas autorisé dans les parcelles inscrites en SVBN<sup>2</sup> à moins qu'il soit superficiel et dans le but d'incorporer de la matière organique.

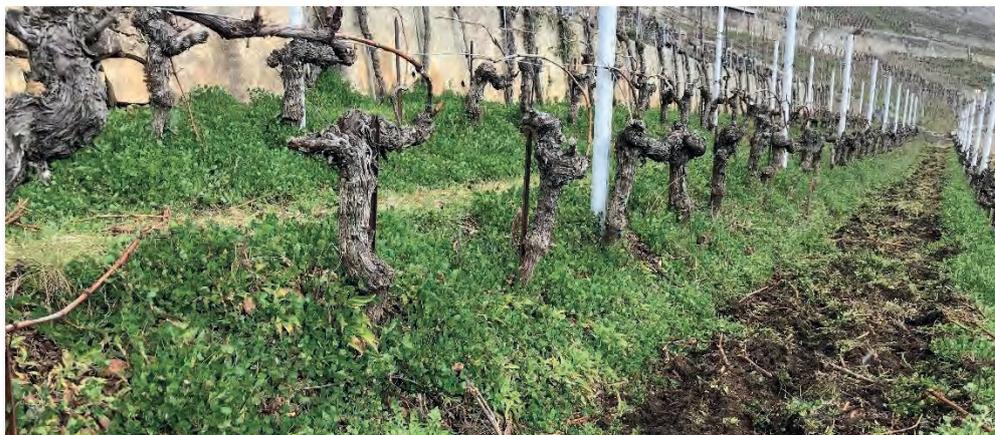


Figure 8 : Exemple d'un talus enherbé en début de saison et d'un travail du sol sur le replat.



Figure 9 : Exemple d'un travail du sol superficiel (bêcheuse) pour limiter la concurrence en cours de saison.

### Fauche des talus

Pour gérer l'enherbement dans les talus, les vignerons ont recours aux outils à fils rotatifs type Bioliner lorsque le vignoble est mécanisable ou à la débroussailleuse à main. Lors de l'utilisation de ces outils à fils, il faut faire particulièrement attention à ne pas toucher les cep car les blessures du cambium (lorsque la lésion atteint des tissus verts) entraînent des nécroses et favorisent donc le développement de champignons du bois du type ESCA et BDA. A terme, cela peut entraîner la mort prématurée du cep, surtout lorsqu'ils sont touchés jeunes.



Figure 10 : Exemple de lésions dues à une débroussailleuse.

<sup>2</sup> SVBN : Surface viticole présentant une Biodiversité Naturelle, avec notamment les contraintes de fauche alternée.



Quelques moyens de protection existent :



Figure 11 : Arceau de de protection pour débroussailleuse et cache sur Herbanet ; manchons de protection pour ceps.

Outre la débroussailleuse extrêmement chronophage et les chenillettes, il existe quelques nouveaux outils adaptés aux vignobles en pente mécanisés.

Par exemple, le **porte-outil VITRAC**, développé par WM AGRI TECHNICS, est spécialement conçu pour les vignes étroites en pente et banquettes. Il présente une largeur de 80 cm, un espace de braquage très réduit grâce à l'articulation centrale qui pivote jusqu'à 80°. Cela permet de rentrer dans les vignes d'interrangs de 1.30 m.



Figure 12 : A gauche, VITRAC et débroussailleuse. Source : vitrac.it



A droite, STEV'MOTION avec pulvérisateur.

Des **innovations robotiques** sont également en cours de développement comme le robot compact et léger Vineatrac de STEV'MOTION, un porte-outil qui peut réaliser pulvérisation et tonte en autonomie dans des vignes à forte pente (pas adapté aux banquettes pour le moment).



## Couverts végétaux temporaires sur le replat

Certains vigneron choisissent d'implanter des couverts temporaires dans les interrangs : en général ils sont semés en automne et détruits au printemps suivant, au redémarrage des traitements et/ou travaux d'effeuille. Cela limite la concurrence par rapport à un couvert permanent comme évoqué précédemment et apporte également de nombreux autres avantages : paillage, matière organique, azote, aspect mellifère, esthétique, ... Selon le mélange choisi et les espèces présentes, les propriétés sont différentes. Il est possible de faire des semis d'espèces pures, d'acheter des mélanges déjà faits ou de créer son propre mélange selon ses objectifs (effet paillage : favoriser les graminées ; biomasse : crucifères ; apport azoté : légumineuses ; etc.).

D'après les essais effectués sur le canton et dans d'autres régions viticoles, le taux de levée et la biomasse d'un couvert végétal temporaire est toujours plus importante lorsque le sol est bien préparé avant le semis. Les semis directs dans des enherbements permanents ne donnent pas de bons résultats. Les enherbements permanents doivent être détruits et le semis se fait alors en plusieurs passages. Quelques semoirs sont disponibles par les fabricants ou peuvent être autoconstruits afin d'être davantage adaptés aux configurations étroites avec tournières réduites.



Figure 13 : A gauche, semoir derrière des griffes.

A droite, semoir autoconstruit sur dents.

Attention : les semis ne sont pas autorisés dans les parcelles inscrites en SVBN.



Voici un résumé des observations issues des essais mis en place dans le canton ces dernières années :

<p>Caractéristiques du mélange</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition type : 3 familles (graminées, légumineuses, crucifères) + mellifère type phacélie</li> <li>• Attention aux légumineuses dans des parcelles en pente → peuvent entraîner des risques de glissades</li> <li>• Attention à la vesce qui s'agrippe partout avec ses vrilles et peut arracher les jeunes pousses lors de la destruction du couvert</li> </ul>
<p>Conseil semis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas plus de 5 espèces différentes dans un mélange car elles ne lèveront pas toutes.</li> <li>• Essayer d'avoir des tailles de graines homogènes dans le mélange (semis plus régulier).</li> <li>• Semer serré au centre de l'interrang plutôt que sur toute la largeur car le couvert aura tendance à s'étendre sur les côtés lors de son développement.</li> <li>• Surdoser de 10-20% par rapport à ce qui est prescrit</li> </ul>
<p>Période de semis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Août si possible (météo et disponibilité) mais attention au tassement lors des travaux liés aux vendanges et/ou prétaillage qui peuvent mettre en péril la réussite de l'implantation</li> <li>• Jusqu'à mi octobre maximum car sinon la biomasse produite au printemps est réduite.</li> <li>• Juste avant des pluies de 15-20mm</li> </ul>
<p>Conditions de levée</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réappuyage fortement conseillé surtout si on utilise des grosses graines (ex. féverole)</li> </ul>
<p>Destruction (période et méthode)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Période choisie selon risques de gel, disponibilité des hommes et machines, début de la saison. Une destruction tardive d'un couvert plus ligneux apportera plus de carbone, une destruction précoce plutôt des composés rapidement dégradables.</li> <li>• Un broyage, surtout s'il est précoce, n'empêchera pas la levée d'adventices estivales concurrentielles</li> <li>• A l'opposé, un roulage est plus adapté si on recherche un effet paillage couvrant pour l'été, d'autant plus s'il est tardif, car les composés ligneux seront plus persistants.</li> </ul>

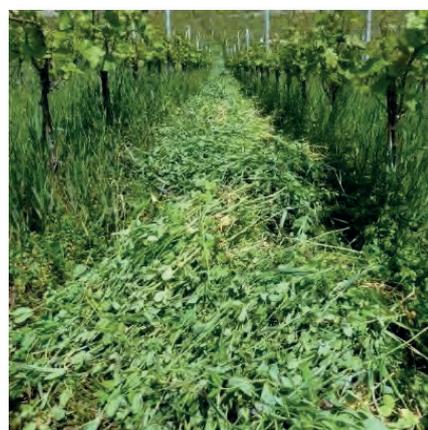


Figure 14 : A gauche : couvert temporaire en place dans des terrasses. A droite : couvert détruit avec une barre de coupe.



## Feutres végétaux

Les feutres végétaux peuvent être utilisés pour couvrir les talus. Leur durée de vie est limitée (jusqu'à 3 ans maximum). Elle est fortement influencée par l'épaisseur du feutre et les conditions pédoclimatiques locales.

La mise en place est plus difficile sur vigne en production mais envisageable sur une plantation.



Figure 15 : Feutres Thorenap mis en place sur vigne adulte.



Figure 16 : Bandes de feutres installés sur plantation.



Figure 17 : feutre individuel adapté aux remplacements.

## Coûts

Comme déjà décrit, dans le contexte des vignes en pente, la gestion de l'enherbement sans herbicide engendre des coûts particulièrement élevés. La différence entre les topographies se creuse sitôt qu'une gestion mécanique du sol doit être mise en place.

Dans le cadre des travaux menés, le coût des différentes pratiques possibles a été calculé. Ces calculs de coûts concernent les semences de flore « alliée », la gestion de la concurrence grâce à des outils mécaniques (vignes en banquettes) et pour finir, un itinéraire alliant gestion mécanique et couverts végétaux temporaires.

### Semences

Ci-dessous différentes espèces utilisables et intéressantes. Celles-ci permettent généralement d'obtenir des taux de germination satisfaisants en semis à la volée, sans préparation du sol particulier (hormis une fauche rase). A noter que les terrains plutôt fertiles, à végétation assez dense, nécessitent tout de même un travail du sol pour permettre l'implantation de ce type d'espèces.



Les tarifs sont indicatifs pour 2023.

Espèces	Kg/ha	Prix/kg	Prix/ha	Kg/ha sous le rang (60 cm avec écartement des rangs 2.00 m +20 % de sur-semis)	Prix CHF/ ha « sous rang »
Brome des toits	60	37	2'184	21.6	<b>799.20</b>
Lotier corniculé	15	228	3'420	5.4	<b>1'231.20</b>
Luzerne lupuline	20	15	300	7.2	<b>108.00</b>

### Désherbage mécanique

Estimation des coûts d'entretien pour une situation de parcelles en terrasses « mécanisables » avec travail d'un replat sur deux et fauche des talus et autres replats. Une densité de plantation de 8'000 pieds hectare a été pris comme base d'exemple afin de réaliser les calculs.

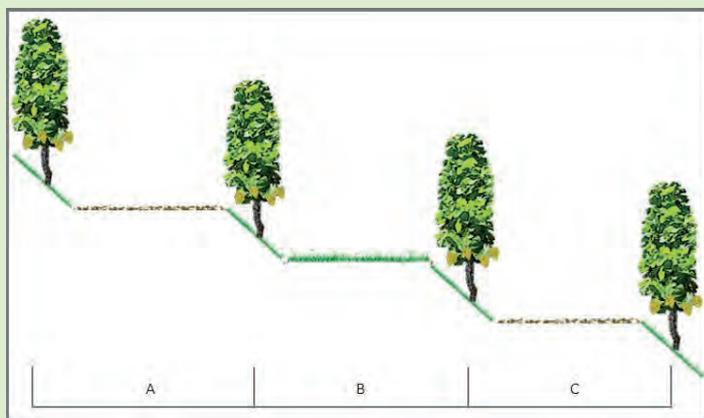


Figure 18: Itinéraire technique mis en place dans le cadre des banquettes mécanisables.

Travail	Nb de passages annuels	Heures/ha	Main- d'œuvre CHF/h	Machines CHF/h	Total CHF/ha
Travail superficiel rangées (A et C)	3	7	32.00	35.00 + 36.00	2'163.00
Fauche des rangées enherbées (B)	2	3	32.00	23.00 + 36.00	546.00
Fauche des talus (débroussailleuse)*	3	23	25.00	13.00	2'622.00
<b>Total/ha</b>		<b>91</b>			<b>5'331.00</b>

\* Le temps de fauche des talus dépend fortement de la flore en place, de sa croissance et de l'expérience du travailleur.

A titre de comparaison, les itinéraires « classiques » avec un couple « enherbement interrang et cavillon dés herbé » dans des configurations similaires, nécessitent entre CHF 1'900.- et 3'000.-/ha pour la gestion du sol. Ce montant varie fortement en fonction de la configuration des terrasses et des machines utilisées.



## Couverts végétaux temporaires

Estimation des coûts d'entretien pour une situation de parcelles en terrasses « mécanisables » avec travail et semis de couverts végétaux temporaires un replat sur deux (zones A et C sur la Figure 88) et fauche des talus et autres replats.

Travail	Nb de passages annuels	Heures/ha	Main- d'œuvre CHF/h	Machines CHF/h	Total CHF / ha
Travail superficiel rangées (A et C)	1	7	32.00	35.00 + 36.00	721.00
Fauche des rangées enherbées (B)	2	3	32.00	23.00 + 36.00	546.00
Semis + fournitures	1	4	32.00	101.00	732.00
Fauche des talus (désherbeuse)*	3	23	25.00	13.00	2'622.00
<b>Total / ha</b>		<b>91</b>			<b>4'621.00</b>

## Feutres végétaux

Estimation des coûts de matière première à l'hectare de différents feutres végétaux disponibles sur le marché (avec une moyenne d'écartement de rang de 1.8 m).

	Caractéristiques	Prix unitaire (CHF/bobine)	Prix CHF/m lin.	Prix CHF/ha
<b>Matériel n°1</b>	1400g/m <sup>2</sup> - 0.5m largeur	38 CHF/25m	1.52 CHF/m	8'444.44
<b>Matériel n°2</b>	0.56m largeur, 36M	74.1 CHF/50m	1.482 CHF/m	8'233.33

Les tarifs sont donnés uniquement à titre indicatif, ceux-ci ne prennent pas en compte les temps de pose ni les attaches.

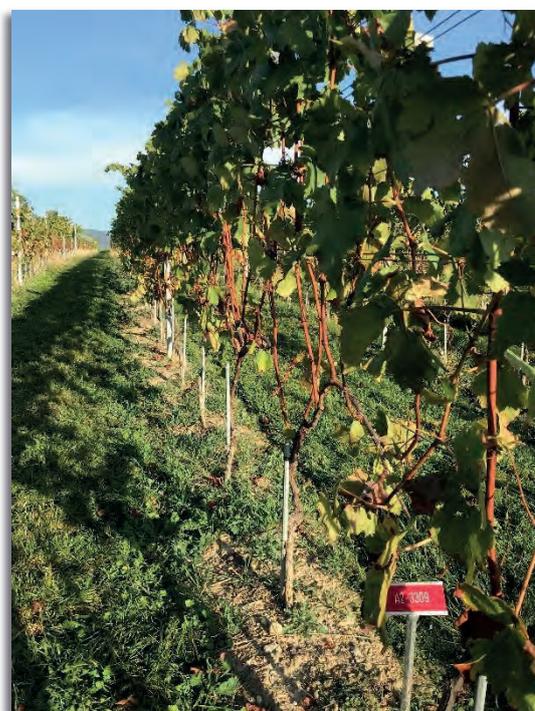
Ces retours sont basés sur les travaux des différents groupes d'intérêt et essais menés ces dernières années avec Proconseil. Le temps nécessaire pour réaliser le travail est basé sur un échantillonnage de quelques mesures seulement. En revanche, les coûts liés aux différents travaux se basent sur les références robustes publiées dans le document « Coûts-machines » d'Agroscope.



## L'influence du porte-greffe ?

L'utilisation de porte-greffes caractérisés comme plus tolérants à la sécheresse pourrait constituer une piste afin d'élargir significativement le champ des possibilités en matière de gestion du sol. Une diminution du travail du sol et l'augmentation du taux de couverture favoriserait la biodiversité floristique et faunistique. Ces éléments permettraient de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> et augmenteraient les taux de matière organique dans les sols grâce à un plus fort enherbement.

Les candidats sélectionnés pour en tester les aptitudes sont le 110 Richter, le 1103 Paulsen et le 140 Ruggeri, tous issus de la descendance de *Vitis berlandieri*, raison pour laquelle le projet s'intitule « Berlandieri for the future ». Ce projet est mené avec le partenariat d'Agridea, d'Agroscope et de l'école de CHANGINS. Sept parcelles de Chasselas sont implantées depuis 2020 dans différents contextes pédologiques du canton dont six directement chez différents vignerons motivés et une sur le site de la station d'essai d'Agroscope Changins.



## Conclusion

Un **grand merci** aux exploitants, chercheurs et enseignants qui ont collaborés pour la mise en place et le suivi des différents dispositifs d'essai. Les différents itinéraires techniques proposés dans ce guide visent en premier lieu à atteindre l'objectif de culture sans herbicides, sans pour autant représenter les options les plus performantes sous d'autres aspects (bilan carbone, coûts/ha, etc.).

