



La faucheuse à fils est un outil parmi d'autres pour contrôler les adventices sans herbicides. Photo: Idd

L'herbe sous contrôle sans chimie

On pourrait penser que, dominant la strate herbacée, les arbres fruitiers ne craignent guère l'herbe et les adventices. A tort. La régulation du couvert végétal est une mesure culturelle de première importance en arboriculture. Aux processus mécaniques s'ajoutent ou s'associent les interventions chimiques.

Ruedi Hunger

Qu'il s'agisse de légumes, ou de grandes cultures, la rengaine est toujours la même: une flore «accompagnatrice» mal venue et surtout incontrôlée exerce son influence néfaste sur les plantes en place. Et même si les arbres fruitiers occupent un étage au-dessus des adventices, le lit de végétaux qui envahit les rangs des verger a une influence négative sur les arbres. Les exploitations biologiques n'ont guère d'autres choix que de réguler la flore adventice malvenue par des moyens mécaniques; de leur côté, de plus en plus de domaines arboricoles en production intégrée (PI) misent aussi sur des processus mécaniques ou combinés pour remplacer la lutte herbicide exclusivement chimique.

Les motifs sautent aux yeux: le consommateur réagit avec une sensibilité exacerbée aux produits «traités», fût-ce des fruits qui n'entrent pas en contact direct avec les herbicides. Ce contexte a suffi pour que plusieurs partenaires d'Allemagne, d'Autriche et de Suisse décident de réaliser des essais de plein champ à la station d'essais en cultures fruitières de Schlechters (D) de la Haute école de Weihenstephan-Triesdorf (D), associées avec le Centre de compétence en arboriculture «Bodensee» à Bawendorf (D) et Agroscope Wädenswil (ZH).

Pourquoi réguler les adventices?

Parmi les critères de premier rang justifiant le désherbage, la concurrence pour

l'eau et les fertilisants en est un toujours plus important. Dans les jeunes verger, les racines des arbres entrent en concurrence directe avec les adventices. La consommation d'eau de ces dernières est souvent sous-estimée. Une fertilisation optimisée pour répondre aux besoins des fruitiers entraîne un prélèvement hydrique supplémentaire par la flore indésirable et induit un sérieux affrontement pour l'eau et les fertilisants. Une croissance incontrôlée de l'herbe fait le lit des rongeurs, en leur offrant refuges et cachettes à profusion. La régulation des adventices réduit la pression des maladies (humidité). En outre, elle améliore le confort de travail: des interrangs soignés, couverts d'un gazon dense, offrent une

meilleure portance pour les véhicules. De surcroît – c'est un peu contradictoire mais le phénomène ne doit pas être négligé –, les adventices attirent les abeilles lorsqu'elles fleurissent, ce qui peut mettre la santé de ces insectes en péril sous les effets directs et indirects d'autres mesures (traitements) de protection des plantes.

Réduire la concurrence des «mauvaises herbes»

Une des principaux points que les essais devaient contribuer à éclairer était les influences de différents procédés sur la croissance des adventices, sur la vie et sur le climat du sol. Un condensé des résultats a été publié dans un guide pratique, édité à la fin de 2020. Le premier constat – commun à ce genre de dossiers – est que l'efficacité de chaque préconisation dépend de chaque site, autrement dit du niveau de précipitations et des propriétés de son sol. S'il est impossible d'émettre des recommandations valables en tout lieu, le guide fournit toutefois d'importantes indications et des données essentielles. Sur un des sites, la densité élevée d'adventices a provoqué des chutes de croissance des arbres et une importante infestation de campagnols terrestres et de campagnols des champs, avec des dégâts habituels à la clé. Mais de tels effets ne se sont pas manifestés partout

Pour éviter la chimie

• Traitement thermique

Le passage à la flamme des végétaux entraîne une coagulation des protéines de leurs cellules sous l'effet du choc thermique. De plus, leurs parois éclatent, ce qui provoque le dessèchement des plantes. Le traitement se fait à la flamme directe, à une température de 1800° C; la température de l'air grimpe à 300-400°C au sol. Un deuxième procédé fait appel à un rayonnement thermique infrarouge indirect émis par un brûleur chauffant à 925° C; ses effets sur les cellules des plantes sont similaires. Le mariage des deux procédés engendre un rayonnement thermique direct et indirect.

• L'«Electroherb»

Avec l'«Electroherb», les «mauvaises herbes» sont chauffées par le passage d'un courant électrique dans le sol, à la suite de quoi les cellules végétales sont détruites. En Suisse, des essais sont en cours depuis 2021 avec un appareil proposé à la location (Fenaco).

• L'eau chaude

La lutte directe contre les adventices peut être menée à l'eau chaude. Là encore, l'aspersion du liquide bouillant détruit la structure cellulaire des plantes, dont les parties aériennes meurent. Pour obtenir un résultat durable, plusieurs passages sont nécessaires. La plupart des résultats ont été obtenus lors d'essais, car la consommation d'énergie du procédé est élevée et la nécessité de passer plusieurs fois astreignante.

• Eau sous haute pression

Avec le «Grasskiller», les adventices sont anéanties à l'aide d'eau froide sous haute pression, jusqu'à 1000 bars. Les cellules végétales éclatent. La tête de la buse roule le long des troncs, de sorte que ces derniers ne sont pas touchés. L'effet s'étend jusqu'à environ cinq centimètres dans le sol. Les conséquences sur la vie souterraine restent largement méconnues. La lenteur du système – l'appareil progresse à environ 2 km/h – est son talon d'Achille.

• Les brosses verticales

Les brosses à axe vertical dotées de robustes poils en plastique ou en acier arrachent les herbes et/ou détruisent leur couche cireuse. Conséquence: ces plantes sèchent. Ce procédé est surtout efficace par faibles précipitations et en conditions chaudes. Le sol n'est travaillé que superficiellement et sa structure n'est guère modifiée. Plus on roule lentement (2 à 4 km/h), meilleur est l'effet. Un des points positifs des brosses est qu'elles travaillent jusqu'à proximité immédiate des troncs. Par contre, en conditions sèches, le traitement dégage de la poussière.

• L'appareil à fils

Cet appareil est composé d'une bobine horizontale garnie de plusieurs fils; il fauche ou broie les adventices mais sans les détruire en profondeur. Le couvert reste donc en place. Les essais révèlent de grands écarts selon les modèles et les fabricants. Le procédé convient bien aux sites à fortes précipitations. Il a pour avantages de ménager le sol, de ne pas créer de risque d'érosion ou de libération d'azote. Par contre, des passages rapprochés sont indispensables et l'usure des fils provoque un apport annuel de plastique au sol d'environ 1 kilo par hectare et par an.

• Les herses à disques

Les herses à disques brisent la couche supérieure du sol et déplacent la terre dans la direction des troncs. Ou inversement selon le réglage des disques. Ces derniers sont à entraînement actif ou passif. Avantage: cette «façon culturelle» s'exécute à bonne allure pour un rendement de surface élevé. Par contre, les herses accusent un poids conséquent. Lorsqu'ils sont réglés pour travailler à plat, les disques ne découpent pas la totalité de la surface.

• La houe rotative (solo)

La houe rotative est un outil à entraînement passif. Son inclinaison est réglable, de sorte à moduler la projection de la terre en direction de la ligne d'arbres. Sa profondeur de travail est de 3 à 5 cm. La technique est simple et le rendement à la surface entre bon et élevé. La houe rotative peut être combinée avec une bineuse à doigts. Son emploi est peu aisé, voire impossible, dans les pentes.

• Etoile bineuse

Les bineuses à doigts en étoile travaillent presque horizontalement. Elles interviennent le long de la ligne d'arbres, y compris dans l'espace entre les troncs, et arrachent les adventices. Les disques-étoiles en plastique existent en différentes tailles et épaisseurs. Une vitesse de travail élevée augmente l'effet de l'intervention. Cet outil peut être combiné avec différents autres appareils. Les herbes ne doivent pas être trop hautes, sinon l'effet de sarclage est amoindri. Utilisation limitée en pente.

• L'émetteur «Ladurner»

L'émetteur est un appareil à entraînement actif; il ouvre la strate supérieure du sol avec ses outils et arrache ou enfouit les adventices. L'émetteur à entraînement actif possède des dents verticales, à la manière d'un rotor de herse rotative. Le sol est ameubli jusqu'à une profondeur d'environ 5 à 10 cm. Il n'y a pas de formation de buttes, la terre est nivelée. Le débit de chantier est plutôt faible et l'utilisation limitée en pente. L'appareil est aussi connu sous la dénomination de «Ladurner», le nom de son constructeur établi à Laas, au Tyrol du Sud.

Différents procédés de régulation des adventices sans herbicides

Équipements	Avantages	Inconvénients
Traitement thermique au propane liquide		
	<ul style="list-style-type: none"> Effet rapide possible Absence de chimie et de plastique Efficacité d'autant meilleure avec des adventices de petite taille Flamme libre, température jusqu'à 1800° C Température de l'air au sol: 300 à 400° C 	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité influencée par la densité et la hauteur des adventices trop élevées Le temps doit être aussi sec que possible Efficacité moindre sur les vieilles adventices et sur les graminées Consommation d'énergie élevée, émission de CO₂ problématique Effet peu connu sur la vie du sol
Appareil à brosses (entraînement hydraulique, avec palpeur et escamotage)		
	<ul style="list-style-type: none"> Travail du sol superficiel, donc peu de perturbations Effet jusqu'au pied des arbres Maintenance réduite; les brosses sont à changer tous les 15 à 20 hectares Peu de risques de blessures aux troncs Absence de chimie et de plastique (si brosses métalliques) 	<ul style="list-style-type: none"> Plus efficace par temps chaud et sec Les touffes, les adventices et les rejets bien enracinés près des troncs sont peu affectés Ameublit le sol, risque d'érosion A n'utiliser donc qu'après précipitations ou arrosage Faible rendement surfacique Emission de poussière possible
«Electroherb» (modèle dérivé «X-Power» pour arboriculture et viticulture [«XPS»], puissance électrique jusqu'à 24 kW, redresseur-convertisseur 220V alternatif en 7000V continu, éléments latéraux)		
	<ul style="list-style-type: none"> Absence de chimie et de plastique Degré d'efficacité de 90 % sur les dicotylédones, 60 % sur les graminées Effet encore peu clair dans la durée 	<ul style="list-style-type: none"> Consommation élevée d'énergie Efficacité encore faible à proximité des troncs Effet encore peu claire sur les organismes du sol Utilisation en vergers avec perches métalliques, ancrés ...? Sécurité: Utilisateurs avec stimulateur cardiaque???
Faucheuses à fils (entraînement hydraulique, machines pour un ou deux côtés)		
	<ul style="list-style-type: none"> Efficace, y compris dans l'herbe haute et entre les arbres (selon l'appareil) Un palpeur permet de ménager les souches des arbres mais les rejets sont éliminés Pas d'influence de la météo Ménage le sol, pas de risque d'érosion Rendement surfacique élevé 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de blessures aux troncs si pas de palpeur Pas d'ouverture du sol (rongeurs), pas de mobilisation d'azote Emissions de microplastiques Pas d'effet à long terme, passages répétés indispensables Emission de poussière possible
«Grasskiller» (procédé à eau sous haute pression avec palpeur et escamotage)		
	<ul style="list-style-type: none"> Effet rapide et élevé Pas d'influence de la météo Absence de chimie et de plastique 	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité moindre près des troncs, les rejets ne sont pas affectés Consommation d'eau élevée (1500–2000 l/ha) imposant une alimentation sur la parcelle, procédé chronophage Largeur d'intervention limitée, ne s'utilise que sur un côté Faible rendement surfacique Maintenance exigeante Très coûteux (>50 000 CHF)

Équipements	Avantages	Inconvénients
Eau chaude		
	<ul style="list-style-type: none"> Absence de chimie et de plastique 	<ul style="list-style-type: none"> Effet moindre voire nul sur les adventices bien implantées L'eau fortement calcaire peu obturer les buses Consommation d'énergie élevée, émission de CO₂ problématique Remplissage et chauffage du réservoir lents Effet encore peu claire sur les organismes du sol
Emotteur «Ladurner» (avec bras à mouvement hydraulique)	<ul style="list-style-type: none"> Excellent efficacité sur la ligne, entre les troncs Ouvre le sol (détruit les galeries de campagnols et rongeurs) Effet positif sur le bilan hydrique Mobilisation d'azote au printemps Équipement connu et réputé Absence de chimie et de plastique Les amendements et les feuilles mortes sont bien incorporés 	<ul style="list-style-type: none"> Appareil coûteux (±30 000 CHF) Maintenance sur organes d'entraînement Destruction de la structure du sol, risque d'érosion? Mobilisation d'azote en été et en automne Faible rendement surfacique Demande de l'expérience Pas pour sols caillouteux
Houes à rouleaux ou à doigts (entraînement passif par frottement au sol, efficacité dépendante de la vitesse d'avancement)	<ul style="list-style-type: none"> Matériel simple, rendement surfacique élevé Ouvrent le sol (détruisent les galeries de campagnols et rongeurs) Mobilisation d'azote au printemps Ménage mieux le sol que l'émietteur Entraînement passif, avantageux, faible maintenance L'association d'outils à rouleaux et à doigts améliore l'efficacité face aux adventices, comparé aux outils utilisés seuls 	<ul style="list-style-type: none"> Deuxième appareil indispensable pour traiter les espaces sur la ligne, entre les troncs Ne convient pas aux adventices trop hautes Mobilisation d'azote en été et en automne Creuse des sillons en bordure Tendance à former des buttes Le sol doit être sec Plusieurs passages nécessaires au long de l'année
Herses à disques (entraînement passif, efficacité dépendante de la vitesse d'avancement. Permettent de butter-décavaillonner, décavaillonnage avec palpeur et escamotage)	<ul style="list-style-type: none"> Peut butter et décavaillonner, contrairement aux houes Peu sensible aux cailloux Pas de bourrages Rendement surfacique élevé Assez peu onéreux, entre 7000 et 28 000 CHF selon les exécutions Utilisation simple, absence de pièces d'usure Absence de chimie et de plastique Peut s'utiliser avec palpeur 	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'effet direct près des troncs Effet limité sur les adventices très développées Structure du sol perturbée, mais moins qu'avec les houes Nécessite un temps sec pour une bonne destruction des végétaux à racines pivotantes Effet Poids élevé

Source: Agroscope Transfer 361 / 2020

Les effets sur le climat du sol

Les adventices imposent aux pommiers une sérieuse concurrence hydrique, d'autant plus importante par temps sec. Cela s'est particulièrement vérifié en 2018, année à faibles précipitations. La tension de succion dans le sol*, un facteur déterminant, est restée plus élevée dans les lignes où l'on a fauché au fil que dans celles où étaient utilisés des bineuses ou des herbicides chimiques. Cela s'explique par le fait qu'avec la faucheuse à fils, les plantes

sont certes coupées en surface mais pas déracinées, et qu'elles continuent à extraire un certain volume d'eau du sol lorsqu'elles repoussent. Cela a été confirmé par les essais réalisés en 2019, année fortement arrosée, où l'on n'a pas observé d'écart significatifs entre les différentes variantes de désherbage.

Moins la ligne d'arbres ou de plantes est enherbée, plus la température du sol est élevée, c'est une autre évidence. Des écarts allant jusqu'à 3° C ont parfois été

mesurés en juin/juillet 2019 dans l'horizon de surface (20 cm) du sol.

Finalement – et on aurait tort de négliger cet aspect –, les implications des différentes pratiques de régulation des adventices sur la vie du sol ont aussi été examinées. Toutefois, les chercheurs en sont ar-

* La tension de succion est la force qui maintient l'eau dans les espaces lacunaires du sol. C'est donc une valeur qui détermine l'eau disponible pour les plantes.



rivés à la conclusion qu'un essai sur trois ans (2017-2019) ne permettaient pas de tirer de conclusions définitives et que des investigations plus détaillées entre les procédés chimiques, mécaniques et combinés devaient être menées. En revanche, il est confirmé que les pertes d'arbres dues aux dégâts de campagnols augmentent lorsqu'on laisse pousser l'herbe sur les lignes. Une fréquence plus élevée d'autres ravageurs et maladies, qui serait une conséquence directe des variantes avec herbicides ou régulation mécanique des adventices, n'a été observée sur aucun des sites.

Qu'adviennent-il avec l'azote?

Les stratégies durables de lutte contre les mauvaises herbes en arboriculture impliquent un ensemble de questions sur la dynamique de l'azote (N) et la biomasse microbienne. Une chose est certaine: un taux d'engazonnement élevé et la repousse rapide des adventices augmentent le prélèvement d'azote. Selon les moments, une dynamique N plus forte peut être bénéfique ou non. Les outils qui travaillent le sol, comme l'émotteur, ont un effet stimulant sur la dynamique de l'azote, alors qu'il est nul avec les herbicides employés seuls. La faucheuse à fils laisse une couverture permanente sur les lignes d'arbres. Contrairement à ce qui se passe avec les outils travaillant la terre, son usage n'entraîne aucune minéralisation supplémentaire de l'azote. Pour cette raison, il est conseillé de passer à cet outil à fils dans la période précédant la récolte. Bon à savoir: une utilisation à bon escient des équipements à l'époque de la récolte permet d'obtenir une coloration des pommes et une maturation des bourgeons optimales.

La biomasse microbienne (matière organique du sol, micro-organismes vivants comme les bactéries et les champignons) est importante pour la fertilité du sol et le bon fonctionnement de cet écosystème. Aucune différence n'a été constatée en lien avec les essais. Celles survenues étaient dues à la météo, notamment à l'humidité et à la température du sol.

Les choses sont un peu différentes concernant les paramètres de croissance. Aussi bien l'emploi de l'émotteur seul que son utilisation en combinaison avec un autre appareil ont provoqué sur un des sites un affaiblissement de la croissance des arbres. Ce phénomène est probablement dû à l'endommagement des racines superficielles. Les jeunes vergers avec un



Dans les vergers, la densité des adventices sur le rang a une influence sur le rendement et la qualité des fruits. Photo: Ruedi Hunger

volume racinaire plus faible sont davantage touchés. Dans quelle mesure peut-on mettre à profit tel ou tel procédé pour inhiber ou stimuler la croissance des arbres? Cela dépend notamment de l'état de ces sujets (âge, vigueur, fructification) et des conditions locales et de croissance.

Effets sur l'intensité de la floraison

Il est bien sûr particulièrement intéressant de connaître les répercussions des différents procédés de régulation des adventices sur la floraison, le rendement en fruits et d'autres paramètres. L'influence sur une éventuelle alternance en lien avec l'intensité de la floraison est aussi d'un grand intérêt. Les essais ne laissent apparaître aucune relation entre les processus de désherbage employés et l'intensité de la floraison.

En ce qui concerne les rendements par arbre sur les sites de Bavendorf (KOB) et de Wädenswil, aucune différence significative n'a été constatée entre les parcelles bio et IP, quel que soit le procédé de régulation des adventices appliqué. Sur deux des trois années, dans le verger bio du KOB, le sarclage et le sarclage combiné laissent apparaître une tendance à augmenter le rendement par arbre, comparé à l'utilisation de la faucheuse à fils. Sur les parcelles témoins, sans régulation des adventices, le rendement était parfois nettement inférieur à celui obtenu en appliquant des herbicides seuls ou en combinaison avec d'autres procédés.

Si la régulation des adventices peut avoir une influence sur le rendement des jeunes vergers, selon les chercheurs, aucune différence significative n'a été mesurée entre désherbage chimique et procédé mécanique dans les vergers en pleine production. Sur tous les sites d'es-

sai, le type d'intervention n'a que peu impacté le calibre des fruits. Les fruits de petits calibres étaient toutefois plus nombreux sur les parcelles désherbées mécaniquement. On peut aussi conclure, au moins dans le cadre de ce projet, que la régulation des adventices n'a de conséquence ni sur la coloration des fruits, ni sur leur qualité interne, ni sur leur potentiel de conservation.

Couverture = assombrissement et pas de germination

Le paillage du sol par un matériau organique (par exemple du compost ou du broyat d'écorces décomposé), la pose de tapis à la base des arbres ou des couvertures synthétiques, telles que les films plastiques perméables à l'eau, limitent ou empêchent la germination et la croissance des adventices. Privées de lumière, les graines ne germent pas, ou bien les pousses meurent faute de photosynthèse. Seules les adventices établies doivent être préalablement éliminées.

Le paillage doit être renouvelé régulièrement; c'est coûteux en travail et en matériel. Un matériau de couverture organique avec un rapport C/N élevé peut lier l'azote dans le sol. Le paillage peut être à l'origine d'un manque d'oxygène dans le sol en cas de fortes précipitations. Sous un couvert, les campagnols se sentent (plus) en sécurité, le risque qu'ils se propagent est plus élevé. Le paillage est une solution à envisager dans les petits vergers ou les lignes de fruitiers établies en bordure de parcelles.

Conclusion

L'essai de trois ans mené sur différents sites montre que des mesures de régulation des adventices peuvent influencer le climat du sol et la dynamique des fertilisants. Cela dépend de l'efficacité du procédé de désherbage et de l'état de concurrence entre adventices et arbres qui en découle. Concernant le rendement en fruits et la qualité de ces derniers, il y a peu de différences entre les méthodes de désherbage. Pour parvenir à des conclusions plus précises et plus robustes sur les effets des différents procédés sur l'alternance, le rendement en fruits et leur qualité, des essais complémentaires de plusieurs années sont nécessaires. Un désherbage insuffisant ou peu conséquent a des effets négatifs plus marqués dans les jeunes vergers, sans doute parce que le volume des racines des jeunes arbres est encore faible.



**«Les lecteurs
recrutent
des lecteurs»**

**«Les membres
recrutent
des membres»**



Recrutez un nouveau membre de l'ASETA ou un nouvel abonné et recevez en prime huit bombes aérosols de haute qualité: zinc-aluminium, nettoyant pour freins, lubrifiant adhésif, contact, multifonctionnel, dérouillant, soin de la cabine et des plastiques et spray silicone, d'une valeur de plus de CHF 75.–, livrés gratuitement à votre adresse (dès réception du paiement du nouveau membre ou abonné).

Commander dès maintenant

www.agrartechnik.ch

Je suis membre de l'ASETA ou abonné et je reçois chaque mois le magazine **Technique Agricole**.

Numéro de section/membre

Nom, prénom

Adresse

NPA, lieu

E-Mail

Téléphone

Date Signature

Je commande un nouvel abonnement pour la personne suivante et souhaite recevoir **les bombes aérosols**.

Nom, prénom

Adresse

NPA, lieu

E-Mail

Téléphone

Devient membre de la section

(Cotisation annuelle selon la section de CHF 80.– à CHF 105.–
Abonnement seul: CHF 110.– par an)