



Dernier épisode
de notre série
de quatre articles

Développement de stratégies durables pour lutter contre les mauvaises herbes en arboriculture fruitière

4^e partie: Coûts de la lutte contre les adventices. Pour terminer cette série d'articles du projet Interreg V sur la lutte contre les mauvaises herbes en arboriculture fruitière, l'accent a été mis sur les coûts de l'entretien sous le rang. L'outil Excel «Herbocost» développé pour l'arboriculture fruitière a permis de comparer les coûts de six stratégies différentes de lutte contre les mauvaises herbes (stratégies chimiques, mécaniques et combinées). Cet article s'attache principalement aux facteurs qui ont un impact sur les coûts de la lutte contre les mauvaises herbes.

Dans les trois articles précédents, l'accent a été mis sur l'effet de différentes stratégies contre les mauvaises herbes et leur influence sur la disponibilité en eau, le bilan nutritif, le rendement et la qualité des fruits. Outre ces aspects, les coûts ainsi que le temps nécessaire à l'entretien sous le rang d'arbres sont les principaux facteurs dont tiennent compte les producteurs fruitiers avant de choisir quelle stratégie adopter pour lutter contre les mauvaises herbes. Avec Herbocost, les arboriculteurs peuvent comparer directement les coûts des différentes stratégies de lutte contre les mauvaises herbes. Pour chaque stratégie, les coûts des machines, de la main-d'œuvre et du matériel sont calculés en fonction de chiffres clés individuels, propres à chaque exploitation. Dans cet article, nous avons comparé les stratégies suivantes afin d'en évaluer les coûts:

– 3 x herbicides (glyphosate, glyphosate + diuron, glufosinate)

- 5 x herse rotative (herse rotative solo)
- 2 x herse rotative + 5 x faucheuse à fils
- 1 x herbicides (glyphosate) + 5 x faucheuse à fils
- 2 x disque émotteur avec étoile bineuse + 5 x faucheuse à fils
- 7 x faucheuse à fils (faucheuse à fils solo)

Dans ce but, une exploitation type moyenne a été simulée (tab. 1). Avec Herbocost, les données peuvent être adaptées individuellement. Les hypothèses relatives à l'achat et à l'utilisation des différents outils sont énumérées dans le tableau 2. Dans le cas de la herse rotative, le calcul de la stratégie «herse rotative solo» repose sur le modèle bilatéral, tandis que le calcul de la stratégie «herse rotative + faucheuse à fils» repose sur le modèle unilatéral. La rampe de pulvérisation d'herbicides et la faucheuse à fils ont été utilisées en variante bilatérale dans toutes les stratégies, le disque émotteur avec étoile bineuse en dispositif unilatéral. Pour tous les

outils, on a supposé dans les calculs que la lutte contre les mauvaises herbes était interrompue après le traitement d'une surface de 3 ha. D'une part, dans le cas des herbicides, la bouillie à pulvériser doit être renouvelée et, d'autre part, la concentration du conducteur, surtout avec des outils mécaniques, diminue avec le temps. Comme pour les données d'exploitation, ces hypothèses, en particulier le prix d'achat et la vitesse de conduite, peuvent être ajustées individuellement dans Herbocost.

Comparaison des coûts de différentes stratégies de lutte contre les mauvaises herbes

Les arboriculteurs et arboricultrices demandent souvent quel est le coût supplémentaire du désherbage mécanique par rapport au désherbage chimique. Il n'est pas si facile de répondre à cette question. En fait, les coûts de la lutte contre les mauvaises herbes dépendent de plusieurs facteurs, qui ont des effets différents selon la stratégie et la structure de l'exploitation. Le nouvel outil Herbocost permet justement d'adapter ces facteurs et de calculer les coûts réels.

Les données des tableaux 1 et 2 servent de point de départ pour décrire les facteurs les plus importants dans notre exploitation type avec une surface de cultures fruitières de 6 ha. Dans cette exploitation type, les coûts du désherbage dans les variantes «herse rotative solo» et «herse rotative + faucheuse à fils» sont environ 3,3 à 3,8 fois plus élevés que ceux de la stratégie purement chimique (fig. 1). Les stratégies «faucheuse à fils solo», «herbicide + faucheuse à fils» et «disque émotteur avec étoile bineuse + faucheuse à fils» sont intermédiaires en termes de coûts. Quelle que soit la stratégie, chimique, mécanique ou combinée, les coûts de machines sont plus élevés que les coûts de main-d'œuvre et de matériel. Si seuls des herbicides sont utilisés, les coûts des machines représentent 59%, les coûts

des herbicides environ 14% et les coûts de la main-d'œuvre environ 27%. Si le désherbage est effectué de manière uniquement mécanique, la part des coûts des machines augmente, pour atteindre 65 à 83% des coûts totaux, en raison des prix d'achat plus élevés des équipements.

Plus de surface, moins de coûts

Les coûts des machines, qui sont principalement influencés par les coûts d'achat élevés, peuvent être réduits en améliorant le taux d'utilisation des outils: plus la surface cultivée est grande, plus les coûts d'amortissement des machines et donc les coûts de la lutte contre les mauvaises herbes diminuent (fig. 2). Avec la stratégie purement chimique, les coûts par hectare diminuent jusqu'à une surface de cultures fruitières de 4 ha. Dans

Tableau 1 | Hypothèses à l'échelle de l'exploitation. Dans le cas d'exploitations morcelées ou de parcelles différentes, les valeurs saisies dans Herbocost sont des valeurs moyennes.

Taille de l'exploitation (uniquement cultures fruitières)	6 ha
Coûts de main-d'œuvre collaborateurs	24 fr./h
Coûts de main-d'œuvre chef d'exploitation	35 fr./h
Distance moyenne entre la ferme et la parcelle	1 km
Vitesse des trajets depuis/vers la ferme	25 km/h
Nombre de rangées/ha	26
Longueur des rangées nette (sans zone de demi-tour)	100 m
Largeur nette des rangées	3,5 m
Largeur des lignes d'arbres	1,0 m
Surface nette de la parcelle/ha	0,88 ha
Temps nécessaire au demi-tour avec le tracteur et la machine	10 s/rangée
Taux d'intérêt	1,5%
Taux d'utilisation annuel du tracteur pour l'arboriculture	350 h
Coûts de la remise	6 fr./m ³
Prix du carburant	1,43 fr.

Tableau 2 | Hypothèses pour l'achat et l'utilisation de machines pour la lutte contre les mauvaises herbes ayant servi de base de calcul dans cet article.

	Rampe de pulvérisation d'herbicides	Citerne à herbicides, pulvérisateur semi-porté 400 l	Herse rotative	Herse rotative	Faucheuse à fils	Disque émotteur avec étoile bineuse
Variante	Bilatérale		Unilatérale	Bilatérale	Bilatérale	Unilatéral
Prix d'achat (fr.)	5600	3400	23 000	31 000	22 400	7045
Coûts de réparation et d'entretien en fr./ha et par trajet (facteur de réparation)	5,50 (1,45)	4,53 (2)	23.– (1)	31.– (1)	18.– (0,8)	14.– (2)
Coûts de matériel (fr./ha et trajet)	36.– ¹		30.– ²	30.– ²	2,60 ³	–
Vitesse d'avancement (km/h)	6		2	2	6	7

Source: Catalogue des coûts de machines Agroscope et offres des entreprises. Tous les outils sont amortis sur dix ans dans cette exploitation type. ¹ Herbicides

² Remplacement des arbres, ³ Fils (dans Herbocost, Partie des coûts de machines).

les grandes exploitations, les coûts ne diminuent plus beaucoup, de sorte que l'entretien sous le rang d'arbres à l'aide d'herbicides peut déjà être rentabilisé dans les

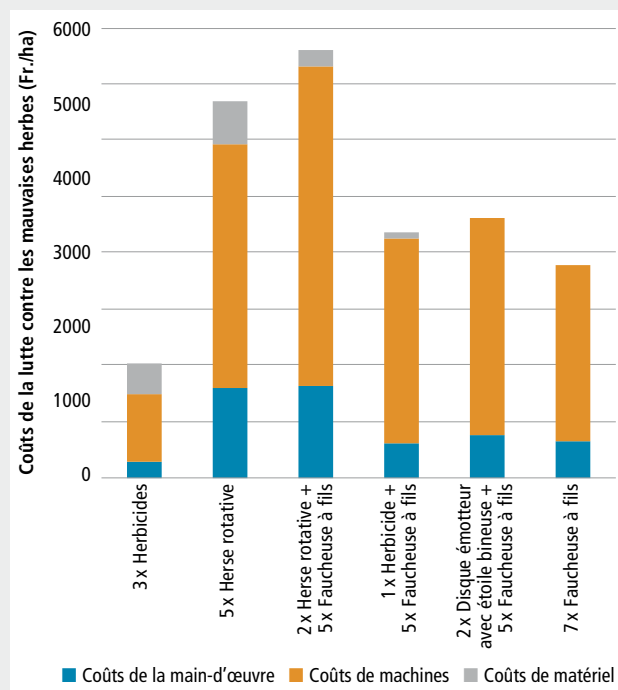


Figure 1 | Coûts de la lutte contre les mauvaises herbes pour six stratégies différentes dans une exploitation type de 6 ha de cultures fruitières, répartis en coûts de main-d'œuvre, de machines et de matériel (coûts de matériel de la lutte chimique contre les mauvaises herbes: herbicides, herse rotative: remplacement des arbres. Dans le cas de la faucheuse à fils, les fils font partie des coûts de machines).

petites exploitations. En revanche, le coût de la lutte mécanique contre les mauvaises herbes diminue considérablement à mesure que la taille des exploitations augmente, et ce jusqu'à une superficie de 10 ha. Par conséquent, le désherbage mécanique revient relativement cher pour les petites surfaces. Il vaut donc la peine pour les petites exploitations d'envisager de partager les machines avec d'autres producteurs. Cette solution permet d'augmenter la surface exploitée par outil. Au-delà d'une certaine taille d'exploitation, il peut être intéressant de faire l'acquisition d'une deuxième machine afin d'augmenter la capacité et la flexibilité dans le temps.

Dans l'outil de calcul, toutes les machines sont amorties en dix ans. Avec une durée d'utilisation plus longue, les coûts de la machine peuvent être considérablement réduits, sachant que l'augmentation éventuelle des coûts de réparation après une longue durée d'utilisation devrait être ajustée individuellement avec un facteur de réparation plus élevé (voir ci-dessous).

Uni- ou bilatéral?

Le montant du prix d'achat dépend si l'outil est acheté en version uni- ou bilatérale. Les outils bilatéraux ont des coûts-machines plus élevés, mais un coût de main-d'œuvre plus faible, tandis que les outils unilatéraux ont des coûts-machines plus faibles, mais un coût de main-d'œuvre plus élevé. Par conséquent, les outils bilatéraux plus coûteux peuvent être utilisés plus efficacement dans les grandes exploitations agricoles

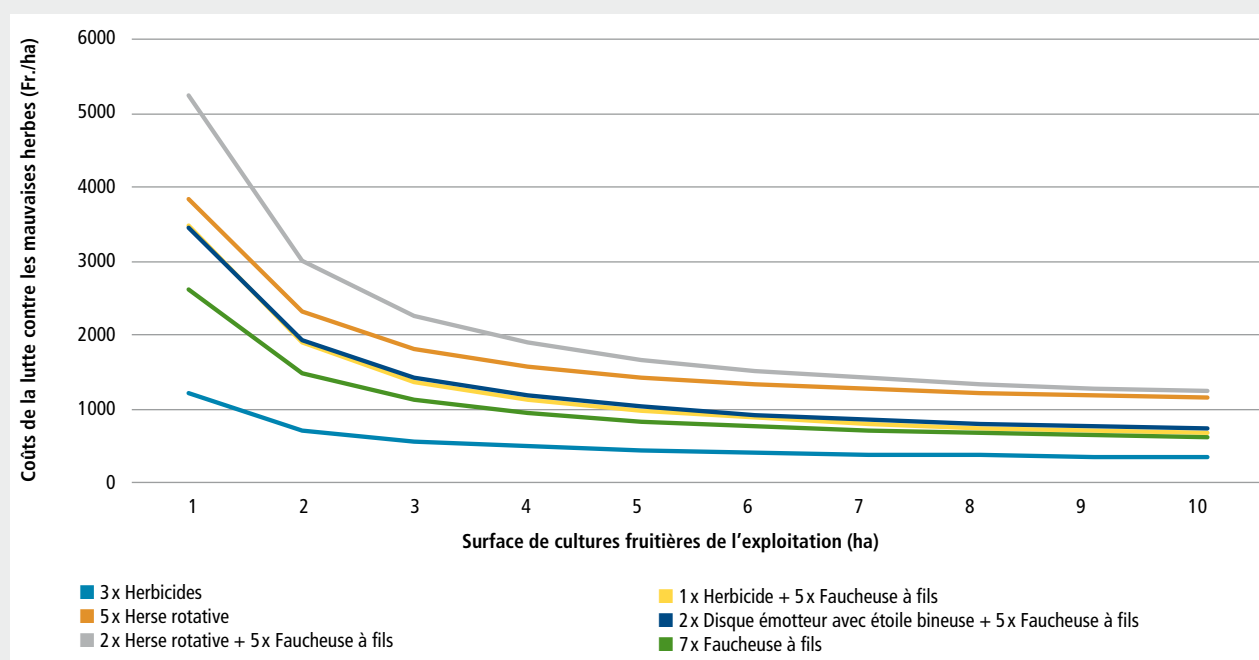


Figure 2 | Coûts de la lutte contre les mauvaises herbes pour six stratégies différentes en fonction de la surface de cultures fruitières.

que dans les petites, comme le montre la variante «herse rotative solo» à la figure 3.

Pleins feux sur la herse rotative

Les deux variantes avec la herse rotative sont les stratégies les plus coûteuses dans cette étude (fig. 1). Outre les coûts d'acquisition élevés, la vitesse d'avancement réduite et les coûts de réparation et d'entretien relativement élevés pèsent particulièrement lourd dans la balance. C'est pourquoi nous montrons ci-après comment ces deux facteurs influencent les coûts de la variante «herse rotative solo».

Dans l'outil Herbocost, la vitesse d'avancement de la variante «herse rotative solo» variait entre 0,5 et 3 km/h. Comme prévu, les coûts de main-d'œuvre et de machines pour le tracteur diminuent à mesure que la vitesse augmente (fig. 4). Dans notre exploitation type, les coûts ont pu être réduits d'environ 1600 fr./ha à 3 km/h par rapport à 0,5 km/h. Une vitesse de 3 km/h n'est pas recommandée pour la herse rotative, car à une vitesse trop élevée, l'effet dés herbant de la herse rotative, contrairement à celui du disque émotteur, est fortement réduit. On a donc pris comme hypothèse une vitesse de 1,5 à 2 km/h pour la herse rotative.

Le facteur de réparation indique quel pourcentage de la valeur à neuf est engagé dans les coûts de réparation au cours de la durée d'utilisation de la machine (Lips *et al.* 2008). Avec la herse rotative, les coûts de réparation et d'entretien sont plus élevés que pour les autres outils (tabl. 2). D'une part, les dents de binage sont entraînées hydrauliquement, ce qui rend l'outil très sujet aux réparations. D'autre part, les dents de binage doivent être remplacées tous les 50 à 100 ha,

en fonction des conditions du sol. Au contraire, le disque émotteur, par exemple, est nettement moins sujet aux réparations, car il n'est entraîné que de manière passive et que l'usure des étoiles bineuses est faible. Avec un facteur de réparation de 0,5, les frais d'entretien de la herse rotative dans notre exploitation type s'élèvent à 15,50 fr./ha par passage. Avec un facteur de réparation de 2, ces coûts quadruplent pour atteindre 62 fr./ha. Sur une année entière, les coûts de la lutte contre les mauvaises dans la variante «herse rotative solo» peuvent varier jusqu'à 18% selon les coûts de réparation et d'entretien.

Autres facteurs

Un autre facteur important pour les coûts est le nombre de passages dans une stratégie. La lutte mécanique contre les mauvaises herbes nécessite généralement plus de passages qu'une stratégie purement chimique. Par conséquent, les coûts de main-d'œuvre et de machines sont plus élevés avec une stratégie mécanique qu'avec une stratégie chimique. Les outils plus efficaces avec moins de passages réduisent les coûts des stratégies mécaniques. Cela signifie qu'un outil moins cher n'entraînera pas nécessairement une baisse des coûts au fil des ans. Il vaut donc la peine de se renseigner au préalable sur les avantages et les inconvénients des outils auprès de différents fabricants. Si une certaine croissance des mauvaises herbes peut être tolérée pendant les mois d'été, par exemple lorsque la pression des campagnols est réduite, il est alors possible d'économiser certains passages, ce qui réduit le coût de la lutte contre les mauvaises herbes. Si, par exemple, une pression légèrement plus élevée des mauvaises herbes dans

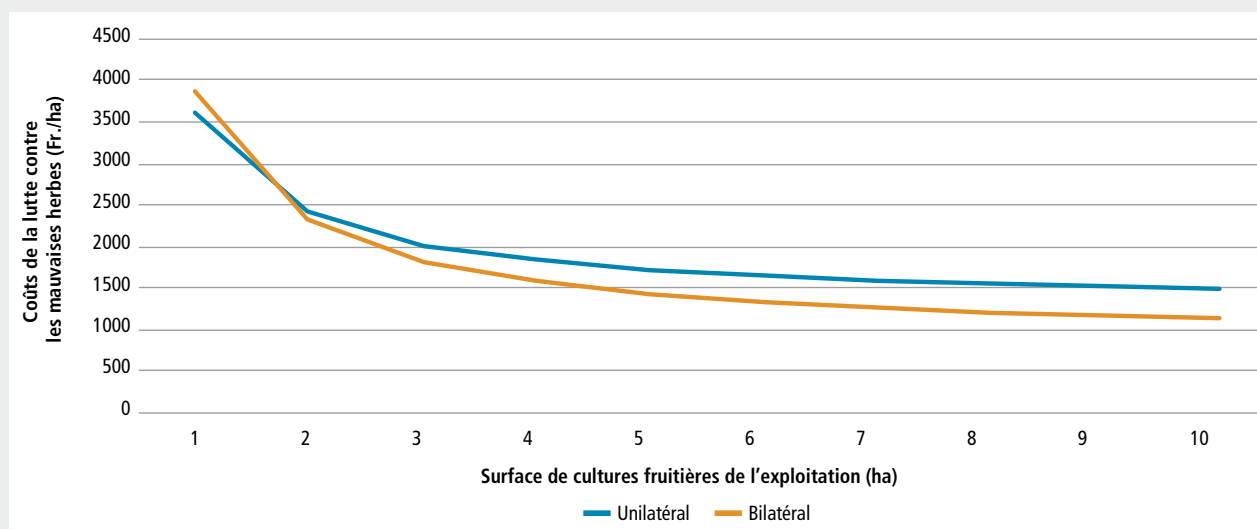


Figure 3 | Coûts de la lutte contre les mauvaises herbes avec une herse rotative unilatérale par rapport à un modèle bilatéral en fonction de la surface de cultures fruitières.

la stratégie 2 x herse rotative + 5 x faucheuse à fils ainsi qu'une couverture végétale en hiver sont acceptées (1 x herse rotative + 5 x faucheuse à fils), les coûts baissent de 249 fr./ha.

La distance jusqu'à la ferme, la vitesse sur route et le temps nécessaire pour les travaux en amont et en aval n'ont qu'une influence minime sur les coûts. Toutefois, comme ces coûts peuvent être globalement optimisés, il est intéressant d'exploiter simultanément une surface aussi vaste que possible.

Ne sont pas inclus dans ces calculs la lutte contre les rejets de souches ainsi que les interventions ponctuelles au niveau du tronc et des filets latéraux, ou à d'autres endroits avec des herbicides, les passages de faux à moteur à fil nylon ou de la binette.

La lutte alternative contre les mauvaises herbes génère davantage de coûts

Enfin, on ne peut pas généraliser et dire quelle stratégie coûte combien: les coûts dépendent beaucoup des facteurs mentionnés ci-dessus. C'est pourquoi les coûts devraient être calculés individuellement à l'échelle de l'exploitation à l'aide de Herbocost en variant les différents facteurs d'influence afin de trouver la meilleure solution pour chaque exploitation arboricole. En résumé, malgré les possibilités d'optimisation, la lutte mécanique contre les mauvaises herbes reste nettement plus coûteuse que l'entretien chimique. Dans l'hypothèse que, dans notre exploitation type, la surface de cultures fruitières est de 6 ha et le rendement de 30t/ha, les coûts de production augmentent de 0,02 fr./kg à 0,04 fr./kg de pommes avec les stratégies purement mécaniques par rapport à la variante standard avec les herbicides. Bien que cela puisse paraître relativement peu pour les consommatrices

et les consommateurs, quelqu'un doit néanmoins prendre en charge ces coûts. Avec les contributions au système de production prévues dans la politique agricole, une partie au moins de ces coûts sera compensée par des paiements directs plus élevés (le montant est de l'ordre de 1000 fr./ha, les conditions et le montant exact sont en cours de consultation – initiative parlementaire 19.475, en consultation). Contrairement aux contributions actuelles à l'utilisation efficiente des ressources, ces contributions pour la suppression des herbicides ne seront pas liées à la suppression des fongicides ou des insecticides. ■

L'outil Excel Herbocost permet de calculer et de comparer les coûts des stratégies chimiques, mécaniques et combinées de lutte contre les mauvaises herbes en arboriculture fruitière. Quelle que soit la stratégie, les coûts de machines, de main-d'œuvre et de matériel peuvent être calculés à l'aide de paramètres clés propres à chaque exploitation. Herbocost peut être téléchargé sur arboriculture.agroscope.ch > Lutte contre les mauvaises herbes en arboriculture fruitière.

Herbocost fait partie du Guide de lutte contre les mauvaises herbes en arboriculture fruitière, qui devrait être publié en septembre 2021 (en français). Le guide comprend des descriptions détaillées des dispositifs mécaniques et des stratégies courantes de lutte contre les mauvaises herbes. Les outils sont également présentés brièvement dans une vidéo (via le code QR). Un aperçu des principales mauvaises herbes dans les cultures fruitières complète le guide. Ce dernier sera distribué par les offices cantonaux ou peut être commandé directement auprès d'Agroscope.



Les auteurs

Esther BRAVIN, Agroscope, Wädenswil,
e-mail: esther.bravin@agroscope.admin.ch

Thomas KUSTER, Agroscope, Wädenswil, thomas.kuster@agroscope.admin.ch

En collaboration avec

Johannes WERTH, Dominikus KITTEMANN et Michael BECK, Haute Ecole Weihenstephan-Triesdorf HSWT, Allemagne
Sascha BUCHLEITHER, Michael ZOTH et Christian SCHEER, Centre de compétence arboricole du lac de Constance Bavendorf KOB (Allemagne)

Bibliographie

- Gazzarin C. Coûts de machines 2020. *Agroscope Transfer* 347, 2020, 1–52.
- Lips M., Ulrich C., Ammann H. & Steingruber E. Calcul des facteurs «réparations» et degrés de charge des moteurs. *Recherche Agronomique Suisse* 15 (11-12): 554–558, 200.
- Herbocost, Agroscope, 2020, www.arboriculture.agroscope.ch

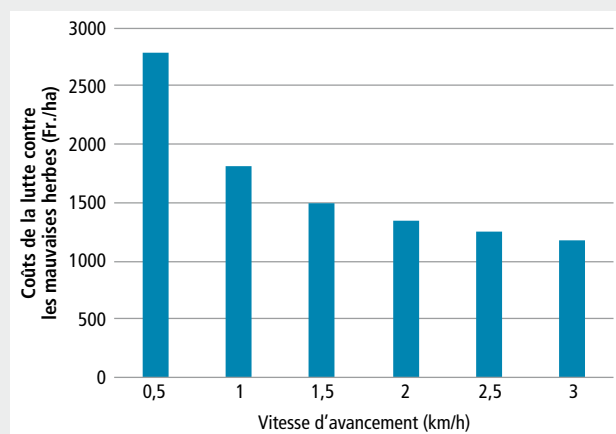


Figure 4 | Coûts de la lutte contre les mauvaises herbes avec la stratégie «herse rotative solo» en fonction de la vitesse d'avancement (km/h).