

# Banc d'essai effeuilleuses

## Christophe GAVIGLIO

<sup>1</sup>Institut Français de la Vigne et du Vin – Pôle Sud-OuestPôle Sud-Ouest - V'Innopôle Brames Aigues BP 22 - 81310 LISLE/TARN  
Email: christophe.gaviglio@vignevin.com

**Résumé :** Les observations ont porté à la fois sur l'intensité d'effeuillage et le respect des grappes. Il ressort que la machine thermique Souslikoff présente les meilleurs résultats combinés entre ces deux paramètres, avec une forte intensité d'effeuillage pour un taux de blessures très faible. Attention toutefois : l'effeuillage n'est pas immédiat, son action est donc retardée puisque les feuilles desséchées ne tombent pas tout de suite. Les machines pneumatiques (Collard et Kirogn) sont aussi très respectueuses de l'intégrité des grappes (ceci est à mettre en relation avec la date d'intervention, précoce, à laquelle les baies sont moins sensibles, mais avec un effeuillage parmi les moins importants. Dans la catégorie des machines à aspiration et barre de coupe, Tordable est légèrement supérieur en intensité d'effeuillage et en taux de blessures par rapport à Grégoire. Pour ce type de machines, la sensibilité des grappes aux blessures est moins importante quand les grappes sont plus lourdes. Enfin, pour les machines à rouleaux, nous avons observé un avantage pour la machine Binger Seilzug, toujours avec des intensités d'effeuillage supérieures et un taux de blessures faible à moyen. La machine Magnetto, bien qu'efficace, était pénalisée par une vitesse d'avancement plus faible et une barre de coupe (rognage) devant les rouleaux pas forcément nécessaire qui a contribué aux blessures bien plus que le principe d'effeuillage en lui-même.

**Mots-Clés :** Effeuilleuses mécanique, Effeuilleuse pneumatique, Effeuilleuse à aspiration et barre de coupe, Effeuilleuse à rouleaux, Effeuilleuse thermique

## Introduction

L'effeuillage est une opération en vert gourmande en main d'œuvre. Sa mécanisation permet des économies importantes et autorise donc d'étendre cette technique d'amélioration qualitative à plus de surfaces. Un banc d'essai sur les effeuilleuses a été mis en place en 1997 – 1998. Depuis, les matériels ont évolué et il nous semblait nécessaire de mettre à jour ce banc d'essai.

## Protocole expérimental

Les machines ont été soumises à un contrôle de leurs performances suivant les critères suivants :

- Vitesse d'avancement : chronométrage sur 30 mètres
- Respect des grappes : évaluation sur 100 grappes exposées à l'effeuillage du taux de destruction en pourcentage, deux répétitions par rang d'essai pour une machine
- Taux d'effeuillage : évaluation du taux de destruction pour 100 feuilles situées dans la zone exposée à l'effeuillage, deux répétitions par rang d'essai pour une machine

Les machines ont été évaluées sur deux cépages différents : le Fer Servadou et le Duras. L'essai a eu lieu sur vigne palissée avec un écartement inter-rang de 2,20 mètres. Nous avons testé les machines suivantes :

- A rouleaux : Magnetto et Binger Seilzug
- A aspiration et barre de coupe : Tordable et Grégoire (ex Lagarde)
- A air pulsé : Kirogn et Collard
- Thermique : Souslikoff

Étaient malheureusement absents de ces essais pour des raisons indépendantes de notre volonté :

- Pellenc : aspiration sur tambour côte de maille et barre de coupe
- Ferrand : ventilateurs et couteaux

Date : 26 juin (Binger, Collard, Kirogn, Tordable, Souslikoff) et 3 juillet (Grégoire, Magnetto). A ces dates, séparées d'une semaine seulement, les stades étaient selon l'échelle Eichhorn & Lorenz : Duras : 32 ; Fer : 31.

A ce stade, les grappes sont bien formées et pendantes, donc moins sensibles à l'aspiration et les baies sont encore petites et fermes, donc peu sensibles aux éventuelles projections.

## Présentation des machines

**Binger Seilzug :** Binger Seilzug présente une effeuilleuse à rouleaux équipée d'un ventilateur. Celui-ci crée une légère dépression qui amène les feuilles à se faire happer au contact des rouleaux. La particularité intéressante de cette machine est sa grande simplicité et la facilité de retournement de la tête d'effeuillage. En revanche, il n'y a aucun dispositif de suivi de végétation. L'efficacité et le bon placement dépendent uniquement de la dextérité du chauffeur.



Figure 1 Effeuilleuse à rouleaux Binger Seilzug

**Collard / Kirogn :** Ces deux machines sont de conception commune : elles effeuillent grâce à de l'air pulsé qui déchetonne les feuilles (haut débit d'air à faible pression : 0,5 à 0,6 bars). Le réglage



Effeuilleuse pneumatique Collard



Inclinaison de la tête Kirogn

consiste à déterminer la hauteur de la zone à effeuiller en faisant tourner les caches devant les buses rotatives. L'inclinaison de la tête peut jouer. Dans la configuration testée - deux têtes d'effeuillage sur un châssis traîné - la machine permet au choix d'effeuiller les deux faces du rang ou une seule, en utilisant alternativement l'une et l'autre dans les allers-retours.

**Grégoire :** L'effeuilleuse Grégoire utilise un flux d'air tangentiel à haute vitesse sur une plaque métallique pour créer une dépression qui amène les feuilles sur une barre de coupe. L'avantage de ce concept est que les feuilles coupées ne passent pas dans une turbine d'aspiration et ne sont donc pas projetées très loin ni déchiquetées. La machine est équipée de palpeurs de position pour le suivi de végétation et dispose de deux têtes d'effeuillage.



Turbine et tête d'effeuillage Grégoire

**Magnetto :** L'effeuilleuse Magnetto happe les feuilles entre des rouleaux. Ceux-ci sont équipés d'un capteur détectant tout blocage dans le fonctionnement et permettant d'inverser une fraction de seconde le sens de rotation. Cela évite par exemple l'arrachage d'un sarment qui serait happé. La machine est équipée de deux têtes d'effeuillage, de palpeurs pour le suivi de végétation (en largeur) et d'une barre de coupe optionnelle à l'avant pour éliminer les sarments qui dépassent de la haie végétative (rognage latéral).



Effeilleuse Magnetto : rouleaux et barre de coupe

**Souslikoff :** Souslikoff présente une effeuilleuse thermique à radiant utilisant le gaz propane comme source d'énergie. Les réglages sont très simples car il s'agit de définir la hauteur et l'écartement du radiant. Celui-ci pivote par l'arrière pour effeuiller toujours du même côté après une manœuvre de bout de rang. Les feuilles sont soumises à un choc thermique qui a pour conséquence le dessèchement du limbe : le flétrissement est quasi immédiat.



Radiant Souslikoff et effet sur les feuilles

**Tordable :** La machine Tordable aspire les feuilles vers une barre de coupe grâce à une puissante turbine. Les feuilles sont ensuite éjectées sur le côté via le système d'aspiration. Les capteurs de position interviennent à la fois sur le réglage d'écartement et d'inclinaison de la tête d'effeuillage, avec une très bonne sensibilité. La machine est montée sur le châssis traîné polyvalent Tordable, constitué d'une centrale hydraulique avec de multiples branchements et

distributeurs. A noter depuis ces essais la sortie d'un modèle une tête réversible destinée aux plus petits budgets, sur le même principe que la machine Binger citée plus haut.



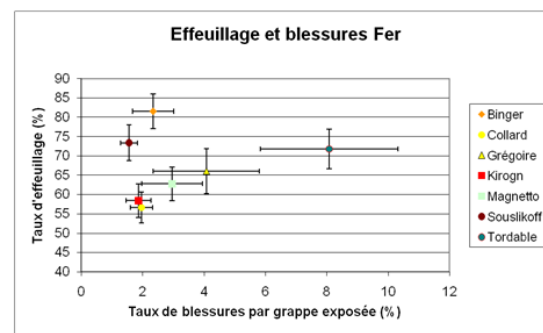
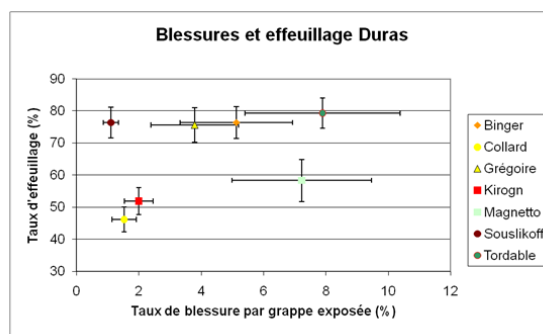
Tête d'effeuillage Tordable Intello

## Résultats

**Vitesse de travail des machines :** Les machines Grégoire, Binger et Tordable ont été les plus rapides. Il est à noter que la Binger n'a aucun dispositif de placement par rapport à la végétation, contrairement aux autres. La machine Magnetto a été relativement lente pour une effeuilleuse disposant de capteurs de positionnement. Enfin, il n'est pas étonnant de retrouver les appareils pneumatiques et thermiques autour de 3 km / h, car le mode d'action impose un certain temps devant les feuilles.

### Taux d'effeuillage et respect des grappes sur Fer Servadou

Ce graphique représente la moyenne des mesures effectuées pour les deux paramètres par machine. Les barres verticales et horizontales représentent l'intervalle de confiance de la mesure. Nous observons que les machines pneumatiques Collard et Kirogn obtiennent des résultats très proches, sans surprise car la conception est commune. Ces machines ont permis un effeuillage correct (entre 55 et 60 %), avec un taux de blessures minime autour de 2 %. Dans le même groupe de machines présentant un taux de blessures très faible, nous trouvons l'effeuilleuse thermique Souslikoff et la machine à rouleaux Binger Seilzug, toutes deux très efficaces en termes d'effeuillage. Magnetto et Grégoire se situent dans une catégorie intermédiaire au niveau du taux d'effeuillage (autour de 65 %), avec un taux de blessures encore acceptable de 3 à 5 %. Enfin, Tordable est au même niveau d'effeuillage que Souslikoff (très bon), mais avec un taux de blessures supérieur. L'amplitude de l'intervalle de confiance de la mesure pour cette dernière machine est dû à l'aspiration très puissante qui happe quelques grappes ou bouts de

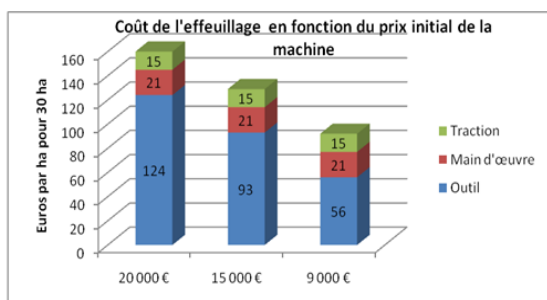


grappes (100 % de destructions) alors que les autres blessures sont ponctuelles. Cela donne un fort écart type à la mesure.

### Taux d'effeuillage et respect des grappes sur Duras

On retrouve sur ce graphique les machines pneumatiques à la même place, avec un taux d'effeuillage légèrement inférieur à celui observé sur Fer Servadou. La machine thermique Souslikoff reste aussi bien placée (fort taux d'effeuillage, faible taux de blessures). Avec également un taux d'effeuillage fort, on retrouve Grégoire, Binger et Tordable, qui se différencient sur le taux de blessures : Grégoire (2à 6 %), Tordable (6 à 11 %). Les intervalles de confiance ne permettent pas de distinguer Binger de Grégoire ou Tordable. La machine à rouleaux Magnetto se situe dans une catégorie d'effeuillage supérieure à la machine pneumatique Collard ou Kirogn, mais inférieure aux autres machines, avec un taux de blessure comparable à Binger ou Tordable.

**Coût de l'effeuillage :** Réalisé à la main, l'effeuillage d'une face du rang est une opération qui demande 20 à 30 heures par ha en vignes larges, soit 315 euros de main d'œuvre. Avec une machine travaillant à 4 km / h, il faudra environ 1 heure 15 minutes. Ce graphique montre que le coût de l'opération mécanisée, bien que toujours inférieur à une réalisation manuelle, est fortement influencé par le prix initial de la machine. Les coûts pris en compte sont la traction (amortissement, entretien, carburant), la main d'œuvre (chauffeur), et les coûts liés à l'outil : l'amortissement de la machine et l'entretien (estimé).



## Conclusions

Les résultats observés sur Fer Servadou et Duras montrent des aptitudes différentes entre machines. Certaines d'entre elles sont d'ailleurs placées de la manière quel que soit le cépage sur lequel elles ont été testées. Les différences sont plus sensibles sur l'effeuillage que sur le respect des grappes, puisque le taux de blessure est toujours inférieur à 10 %.

C'est le cas des machines pneumatiques Collard et Kirogn, qui présentent un taux d'effeuillage toujours légèrement plus faible, avec un taux de blessure très faible. Ceci montre que pour une intervention précoce à moyennement précoce (baies petites et peu

sensibles aux projections de bouts de feuilles), ce type de machine est adapté à la réalisation d'un effeuillage d'intensité modérée.

La machine thermique Souslikoff est toujours en excellente position, combinant un taux d'effeuillage important avec peu de dégâts sur grappe. Il est à noter que pour ce type d'effeuillage, l'exposition des grappes est progressive car les feuilles ayant subi le choc thermique ne tombent pas instantanément. Le flétrissement des feuilles est complet dans la journée mais leur chute définitive est étalée sur plusieurs jours. Les grappes les plus exposées au radiant thermique peuvent présenter un durcissement de la pellicule localisé, pouvant aboutir à une destruction de la baie très tardive lors du grossissement.

Dans la catégorie des machines à rouleaux (Binger et Magnetto), les résultats ne sont pas strictement identiques d'un cépage à l'autre. On note toutefois les éléments suivants : elles se situent à chaque fois dans la même catégorie en ce qui concerne les blessures (pas de différence significative) et la machine Binger a toujours effeuillé plus intensément et il s'avère qu'elle dispose en plus des rouleaux d'un ventilateur créant une dépression qui amène les feuilles. Les blessures observées avec ces machines sont dues aux chocs mécaniques d'une part (guidage uniquement lié à la conduite sur Binger) et à la barre de coupe présente devant les rouleaux sur Magnetto d'autre part.

Enfin, en ce qui concerne les machines à aspiration et barre de coupe, Tordable a toujours montré un taux d'effeuillage plutôt important, et légèrement supérieur à Grégoire bien que de manière non significative. Le respect des grappes est en revanche meilleur avec Grégoire, et ceci est peut être à mettre au bénéfice du système d'aspiration qui est différent, cf. le chapitre présentation des machines. La date d'effeuillage joue aussi beaucoup dans ce résultat puisque les grappes sont plus sensibles à l'aspiration quand elles sont encore lâches. Pour un effeuillage à la veille des vendanges par exemple (pour faciliter la récolte manuelle), le suivi de végétation précis aurait permis à la machine Tordable un effeuillage dégageant parfaitement les grappes sans en aspirer.

### Tableau de synthèse

Le tableau suivant donne une notation synthétique des performances des matériels lors de ce banc d'essai sur les deux cépages. Les distinctions entre matériels sont établies d'après les intervalles de confiance obtenus dans les graphiques présentés plus haut.

	Vitesse observée lors de l'essai	Intensité d'effeuillage	Respect des grappes (en effeuillage précoce)
<b>Binger</b>	***	****	***
<b>Collard</b>	**	**	****
<b>Grégoire</b>	****	***	***
<b>Kirogn</b>	**	**	****
<b>Magnetto</b>	*	**	**
<b>Souslikoff</b>	**	****	****
<b>Tordable</b>	***	****	**