



Tri de la vendange : Bilan des résultats d'essais sur les équipements de tri mécanisé au chai

*E. Vinsonneau, C. Anneraud, M. Vergnes : IFV Pôle Bordeaux-Aquitaine - Tél 05 56 16 14 08
emmanuel.vinsonneau@vignevin.com*

F. Priou, A. Desenne : Chambre d'Agriculture de la Gironde - Tél : 05 56 35 00 00

L'automatisation des équipements de tri, débutée depuis une quinzaine d'années, a eu pour conséquences une amélioration des performances du tri au chai en permettant une élimination optimisée de certains éléments indésirables comme les débris végétaux et la possibilité de réaliser un tri qualitatif de la vendange avec séparation de différentes qualités de raisins. Ceci est une solution intéressante dans le cas notamment de vendange récoltée mécaniquement mais également lors d'hétérogénéité de maturité ou d'état sanitaire dégradé.

Démarche expérimentale

Les principaux matériels de tri mécanisés proposés aux professionnels sont étudiés depuis 2008, dans le cadre d'une étude initiée au sein du Vinopôle par l'IFV Pôle Bordeaux-Aquitaine en collaboration avec la Chambre d'Agriculture de la Gironde.

L'objectif de ces travaux est d'obtenir des références récentes sur ces nouveaux équipements, en évaluant la qualité de travail de ces matériels en conditions réelles.

Ces travaux reçoivent, le soutien financier du CIVB, de la Région Aquitaine et de France Agrimer.

L'efficacité du tri, c'est-à-dire le pourcentage en poids de déchets éliminés et la qualité de ce tri (caractérisation des déchets éliminés) sont déterminés. Un certain nombre de points forts et points faibles peuvent être repérés lors de ces essais au niveau par exemple de la facilité de réglage, de démontage et de nettoyage.

Equipements étudiés de 2008 à 2010



Photo1 :
Table de tri vibrante (Sté MVS)

Matévi 2008 - F. Priou CA 33



Photo 2 :
Ligne Mistral (Sté Vaucher Beguet)

Matévi 2008 - F. Priou CA33



Photo 3 :
Viniclean (Sté Socma)

Matévi 2010 - F. Priou CA33



Photo 4 :
Tommy (Sté CMA)

Matévi 2011 - F. Priou CA33



Photo 5 :
Tri Baie (Sté ATESN Amos)

Matévi 2010 - F. Priou CA33



Photo 6 :
Delta Rflow (Sté Bücher Vaslin)

Matévi 2010 - F. Priou CA33



Photo 7 :
Delta Trio (Sté Bücher Vaslin)

Matévi 2014 - F. Priou CA33



Photo 8 :
Flotatrie (Sté Trimoltech)

Matévi 2016 - Frederique. Priou CA33

Conditions des essais

Les essais sont réalisés sur site en conditions réelles. Une parcelle homogène est choisie pour chaque essai, sur laquelle un suivi de maturité est réalisé ainsi qu'une évaluation du potentiel de la vendange à la récolte. Deux typologies d'essais sont mises en œuvre : des observations individuelles de chaque équipement ainsi que des essais comparatifs.

Chaque équipement est étudié sur 3 bennes homogènes de vendange (répétition récolte un rang sur trois). Le réglage de l'équipement est réalisé par le constructeur. Les essais sont réalisés sur de la vendange récoltée manuellement et mécaniquement.

Les vendanges traitées sont représentatives du millésime concerné en termes de potentiel en sucres et en composés phénoliques.

Elles sont majoritairement, récoltées à maturité et leur état sanitaire est correct. Ceci place les équipements étudiés dans de bonnes conditions d'utilisation. Lors de ces essais, la quantité moyenne de vendange traitée pour chaque équipement, est de (3x1 tonne) par modalité. Le débit moyen des chantiers de réception est de 5t/h (de 2 à 8 t/h). Le pourcentage de débris

avant égrappage lors des essais est de 0.8% en moyenne, de 0.2 à 2.2% et après égrappage de 0.4% en moyenne (de 0,2 à 1.0 %) et ces pourcentages varient selon le mode de récolte.

Paramètres contrôlés

Des prélèvements d'échantillons de 10 kg de vendange sont réalisés en cours de traitement avant et après le tri.

Les prélèvements ont lieu à chaque zone d'élimination des déchets (cf. photo 9).

Les échantillons sont ensuite égouttés et triés avec séparation des différents éléments indésirables : baies vertes ou altérées, rafles, pétioles, feuilles, bois et débris divers (cf. photo 10).

Ces éléments sont pesés et les critères suivants sont calculés :

- Efficacité % =
$$\frac{\% \text{ débris avant} - \% \text{ débris après}}{\% \text{ débris avant}} \times 100$$
- Pertes de vendange = quantités de baies présentes dans les déchets



Photo 9 :
Prélèvements de vendanges avant et après tri



Photo 10 :
Tri des échantillons

Résultats et observations

L'ensemble des données des essais réalisés lors du programme sur ces trieurs mécaniques, ont été traitées et les résultats montrent que la qualité du tri et le comportement de ces matériels, lors de ces essais, sont globalement satisfaisants, si l'on se réfère notamment aux précédents résultats obtenus sur le tri.

L'efficacité moyenne de ces trieurs, en termes d'élimination de déchets dans la vendange, est de 48 %, (de 36 à 59 %). Le pourcentage moyen de déchets dans la vendange après traitement est de 0.4 % (de 0.1 à 1.0%). Les pertes de vendange sont de 2.9 % en moyenne (0.2 à 7.8 %) selon les conditions des essais (type et qualité de vendange et qualité de tri souhaitée). Ces pertes représentent 4 à 40 kg de raisins pour une tonne de vendange et ces pertes correspondent souvent à des raisins de qualité peu satisfaisante.

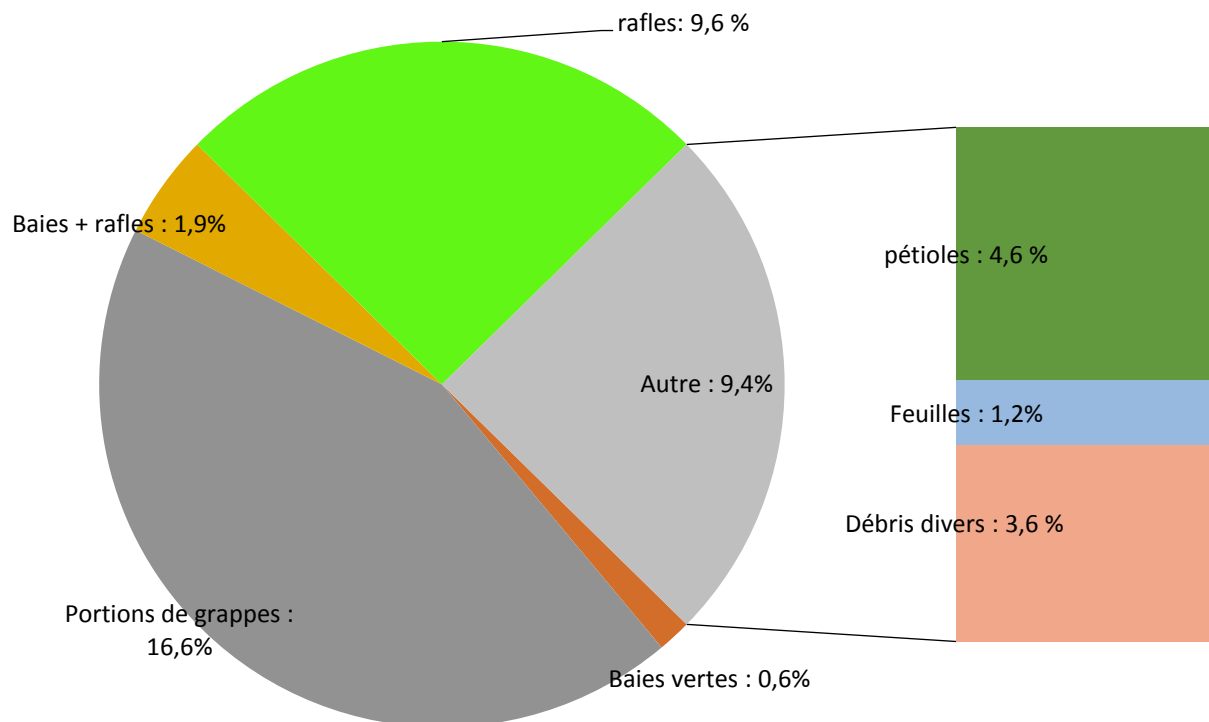
Les éléments végétaux représentent en moyenne 22% du poids total des déchets éliminés par ces trieurs. Les débris divers, les débris de rafles, les portions de grappes ainsi que les pétioles représentent une part importante des déchets de ces trieurs (cf.fig 1 et tableau 1). Les résultats obtenus lors des essais sur l'ensemble de ces matériels (cf figure 3 à 6 et tableau 1) montrent que l'efficacité de ces équipements est variable selon les technologies de tri cependant cette efficacité est satisfaisante et proche de l'efficacité moyenne 65% observée sur l'ensemble des essais tous matériels et technologies de tri confondus. Les pertes de vendanges sont raisonnables à l'exception de l'équipement Mistral pour lequel le pourcentage est sensiblement plus élevé, ceci pouvant s'expliquer par le fait qu'une partie des essais dans ce cas, ont été réalisés sur vendange manuelle assez difficile à trier.

Ces équipements de tri mécanique éliminent préférentiellement les portions de grappes, les rafles et des débris divers en proportions moins importantes que l'équipement de tri automatisé « Tri Baie ».

Les résultats de l'essai comparatif Viniclean/Tri Baie, illustrent les spécificités et différences des deux types d'équipements.

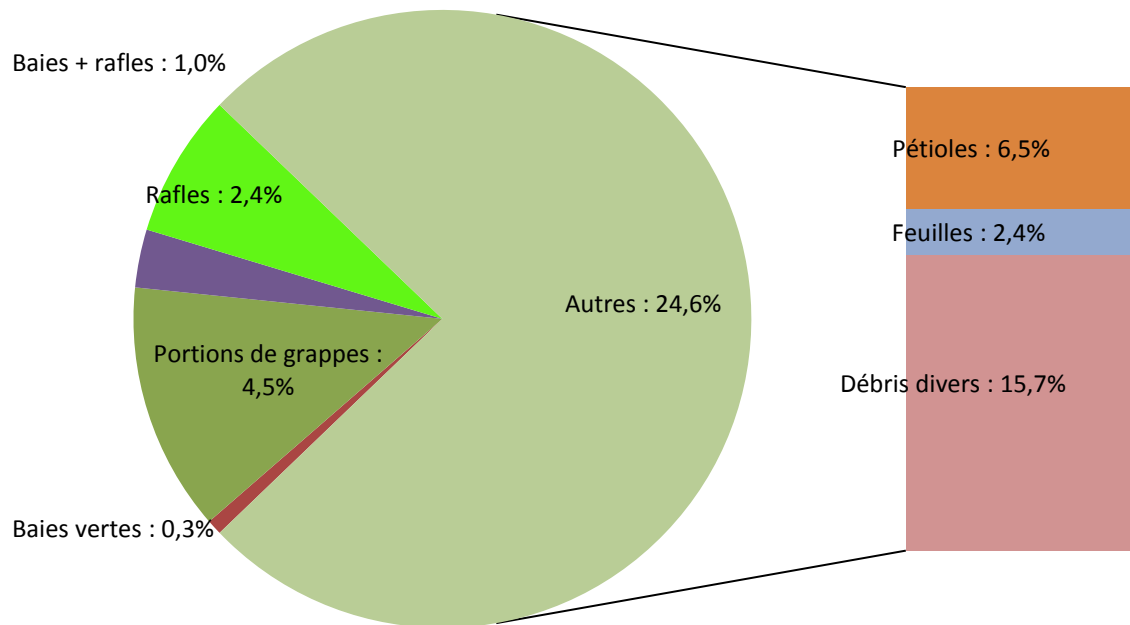
La figure 2 montre en parallèle, le comportement moyen de l'équipement « Tri baie » sur l'ensemble des observations faites sur 5 ans d'essais et les résultats font apparaître une très bonne élimination des déchets dans la vendange pour ce trieur mécanique automatisé avec un efficacité moyenne de 82%. Cette qualité de tri est stable au cours des essais, avec une élimination préférentielle des débris de rafles et de feuilles, de débris divers et de pétioles. Les pertes de vendanges sont acceptables.

**Figure 1 : Comportement moyen des trieurs mécaniques : Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
Essais 2008-2015 – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine/CA 33**



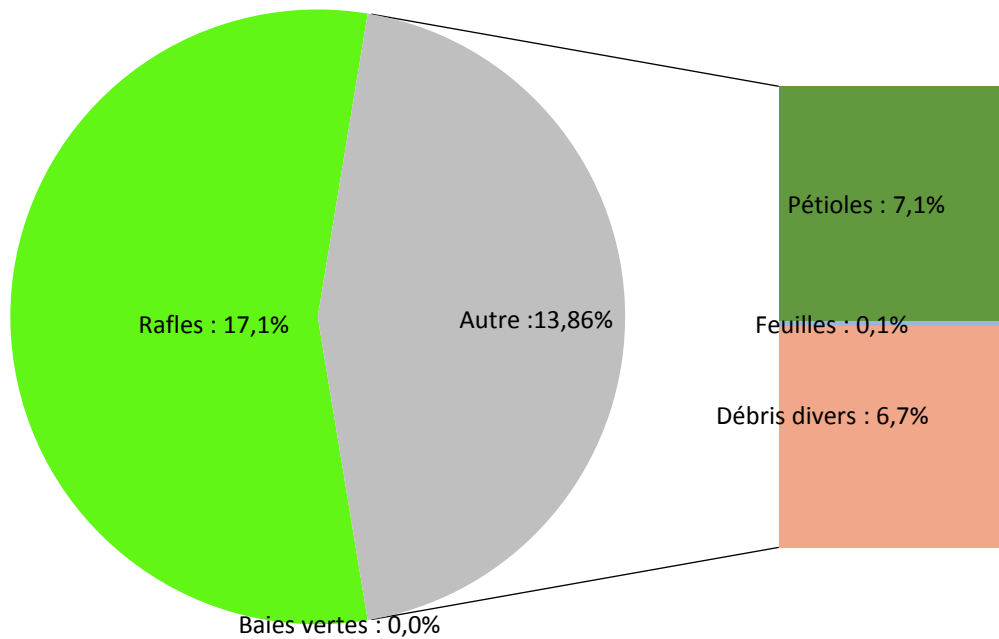
Nombre d'observations :	12	
Débit :	5,0	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	0.8	%
Déchets dans vendange après tri :	0.4	%
Efficacité du tri :	48	%
Pertes de vendange :	2.9	%

**Figure 2 : Comportement moyen du trieur mécanique automatisé « Tri baie » :
Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
Essais 2008-2015 – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33**



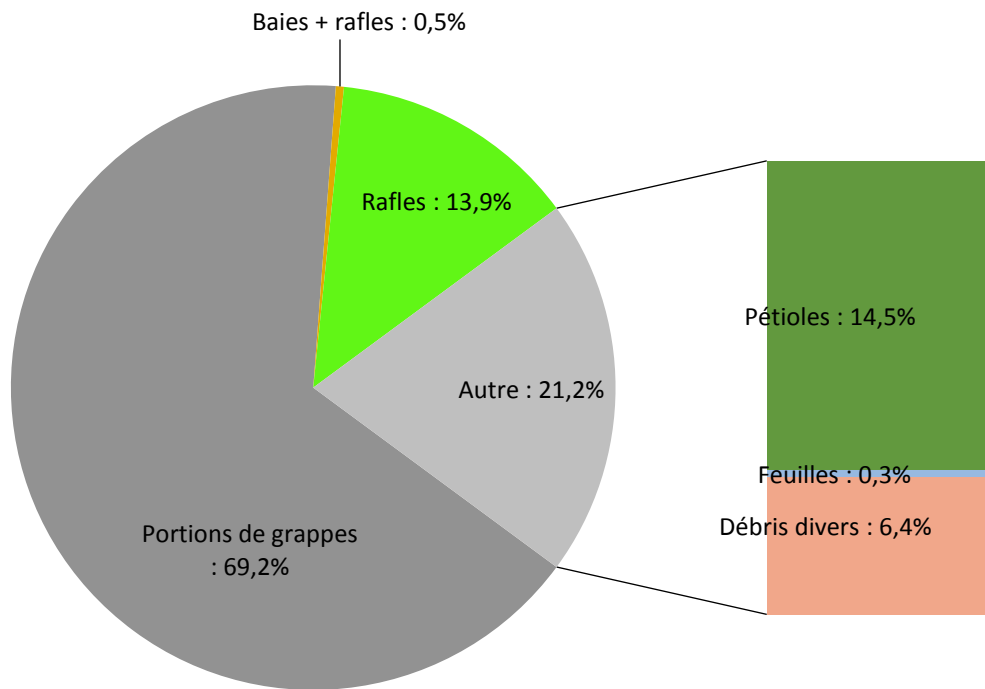
Nombre d'observations :	12	
Débit :	3.6	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	1.8	%
Déchets dans vendange après tri :	0.3	%
Efficacité de l'égrenage :	82	%
Pertes de vendange :	2.0	%

**Figure 3 : Comportement moyen du trieur mécanique automatisé « Table de tri vibrante MVS » :
Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
Essais 2008-2015 – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33**



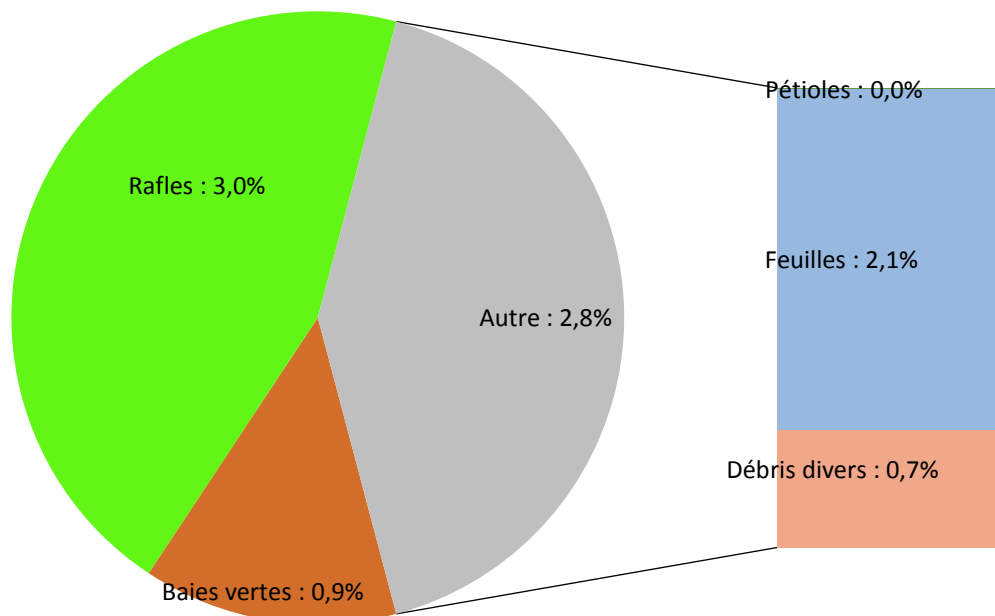
Nombre d'observations	3	
Débit :	7	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	0,4	%
Déchets dans vendange après tri :	0,2	%
Efficacité du tri :	36	%
Pertes de vendange :	0,1	%

**Figure 4 : Comportement moyen du trieur mécanique automatisé « Viniclean » :
Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
Essais 2008-2015 – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33**



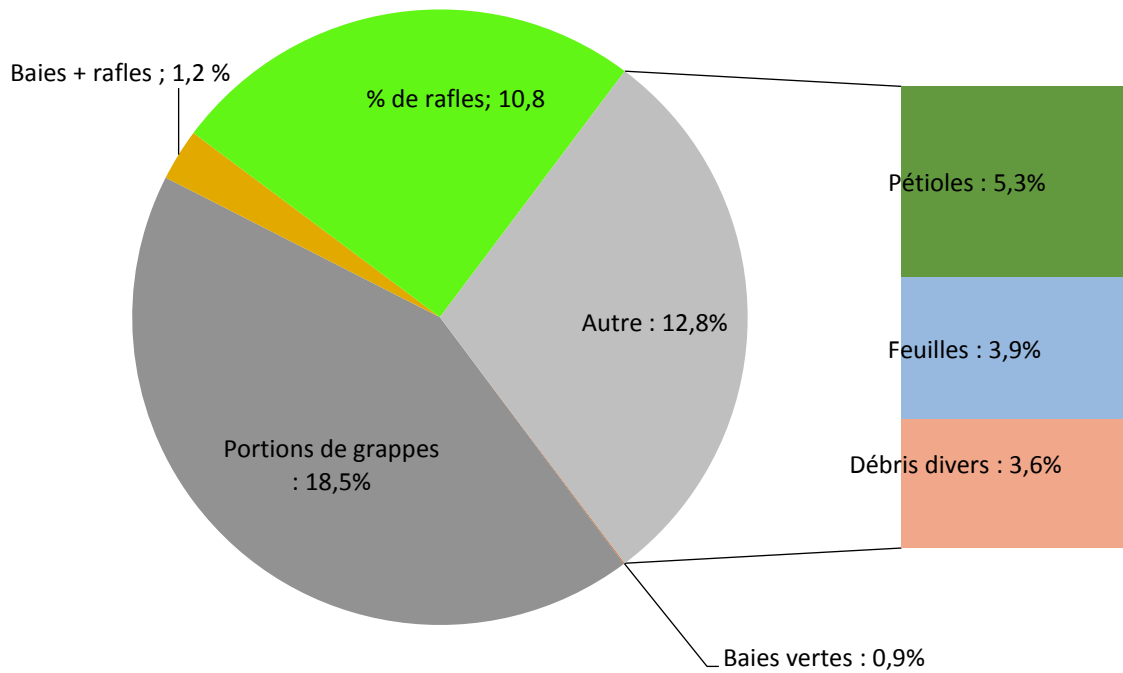
Nombre d'observations	3	
Débit :	4,0	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	1,9	%
Déchets dans vendange après tri :	1,0	%
Efficacité du tri :	46	%
Pertes de vendange :	0,7	%

**Figure 5 : Comportement moyen du trieur mécanique automatisé « Mistral » :
Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
Essais 2008-2015 – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33**



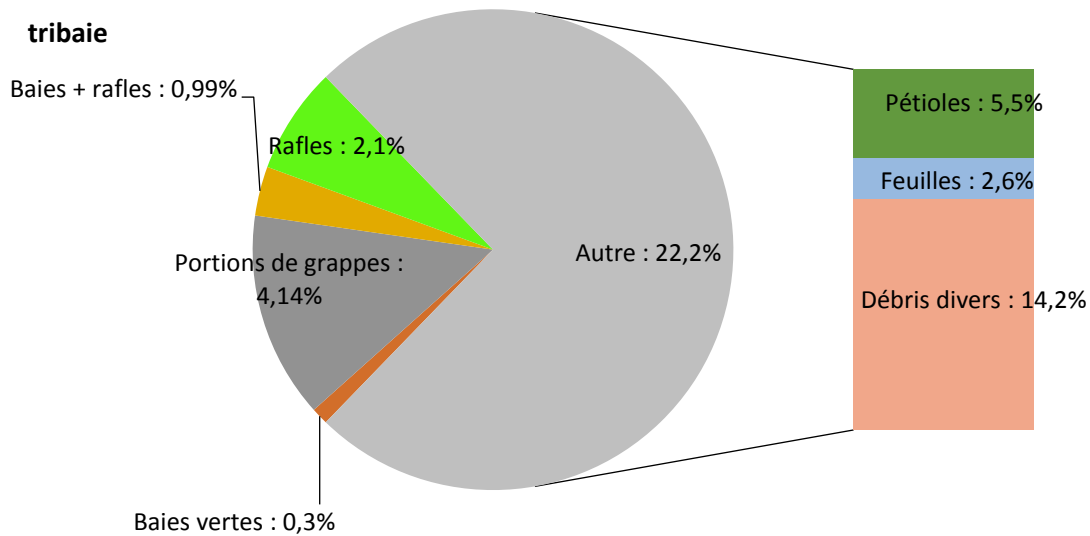
Nombre d'observations	3	
Débit :	4,7	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	0,7	%
Déchets dans vendange après tri :	0,3	%
Efficacité du tri :	57	%
Pertes de vendange :	7,8	%

**Figure 6 : Comportement moyen du trieur mécanique automatisé « Tommy » :
Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
Essais 2008-2015 – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33**

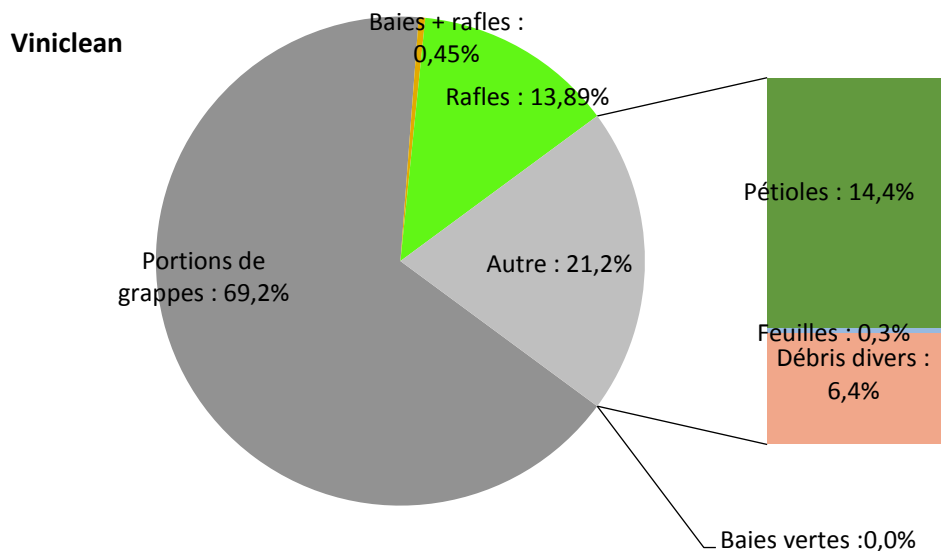


Nombre d'observations	3	
Débit :	3,5	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	0,3	%
Déchets dans vendange après tri :	0,1	%
Efficacité du tri :	59	%
Pertes de vendange :	0,2	%

**Figures 7 et 7 bis : Résultats Essai comparatif « Tri Baie/ Viniclean » :
Qualité du tri et quantités de déchets exprimés en pourcentage de poids de déchets.
IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33 - 2010**



Débit :	4,7	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	2,5	%
Déchets dans vendange après tri :	0,6	%
Efficacité du tri :	76	%
Pertes de vendange :	3,3	%



Débit :	4,0	t/h
Déchets dans vendange avant tri :	1,9	%
Déchets dans vendange après tri :	1,0	%
Efficacité du tri :	45	%
Pertes de vendange :	0,8	%

Les résultats obtenus dans les conditions de nos essais font ressortir quelques tendances (cf. tableau 1 et figures 3 à 6) : dans les conditions de ces essais, un débit de tri de 5t/h en moyenne est bien adapté pour un tri de qualité sur vendange égrainée.

- La table Vibrante (Sté MVS) équipement assez simple de conception, élimine quant à elle, surtout des rafles, pétiotes et débris divers. Son efficacité reste moyenne et les pertes de vendange faibles (cf figure 3).
- Pour l'équipement Viniclean (Sté Socma), l'élimination des portions de grappes de rafles et de pétiotes est majoritaire. L'efficacité dans les conditions des essais reste correcte et les pertes de vendange faibles (cf figure 4).
- L'équipement Mistral (Sté Vauchet Beguet), étudié le plus souvent en récolte manuelle permet d'éliminer les rafles, feuilles et baies vertes mais les pertes de vendanges sont plus élevées (cf figure 5).
- Le matériel Tommy (Sté CMA) permet de trier les portions de grappes, pétiotes, feuilles et débris divers. (cf figure 6).
- Dans les conditions des essais réalisés en 2014 sur les équipements Delta Rflow (Sté Bücher Vaslin) et Delta Trio (Sté Bücher Vaslin), les résultats montrent un débit de traitement semblable et une efficacité moyenne mais correcte pour ces deux matériels. Delta Rflow permet l'élimination des débris divers, débris de rafles de feuilles et de pétiotes. Pour le Delta Trio, les débris divers et les débris de rafles sont préférentiellement éliminés. Pour ce qui est du Flotatrie (Sté Trimoltech) étudié en 2014 et 2015 l'efficacité est satisfaisante et les débris de rafles, pétiotes, baies vertes et sèches sont plus particulièrement éliminés.
- NB : Pour ces trois derniers matériels les pertes de vendanges n'ont pu être évaluées en raison des conditions des essais sur les sites retenus.
- L'essai comparatif Tri Baie/ Viniclean, (cf figure 7 et 7 bis) fait ressortir une efficacité de tri sensiblement plus élevée pour les équipements de tri mécanique plus automatisés, tel que le Tri Baie, par rapport à des équipements mécaniques plus simples tel que Viniclean. Des différences au niveau de la nature des éléments éliminés est également à noter. Dans le cas du Viniclean les portions de grappes, les débris de rafles, les débris divers et pétiotes sont plus particulièrement éliminés et dans le cas du Tri Baie plus majoritairement les débris divers.

Tableau 1 : Qualité du tri - Bilan des résultats 2008-2015- valeurs moyenne par paramètre évalué – IFV Pôle Bordeaux-aquitaine / CA 33

	Table de tri vibrante MVS	Viniclean	Mistral	Tommy	Delta Rflow	Delta Trio	Flotatrie	Tri baie	Moy Equip tri mécanique	Moy Tous Equip tri
Nombre d'observations	3	3	3	3	3	3	6	12	12	45
Débit t/h	7,0	4,0	4,7	3,5	4	3.5	4	3,6	5,0	4,6
Débris avant tri (%)	0,4	1,9	0,7	0,3	0.44	0.41	0.39	1,8	0,8	1,0
Débris après tri (%)	0.2	1,0	0,3	0,1	0.28	0.19	0.1	0,3	0,4	0,4
Efficacité du tri (%)	36	46	57	59	45	51	71	82	48	65
Pertes de vendange (%)	0,1	0,7	7,8	0,2	nd	nd	nd	2,0	2,9	1,8

Pour ce qui est du nettoyage ces équipements de tri mécanique, sont assez faciles à nettoyer. En terme de gamme de prix, selon les modèles, on se situe à un niveau d'investissement compris entre 50 à 100 K€ cependant des solutions de location existent également.

En conclusion

Les résultats de ces essais ont permis de mieux évaluer la qualité du tri de ces équipements, proposés aujourd'hui lors d'un projet d'investissement pour la réactualisation du poste de réception pour les caves particulières notamment.

Les données obtenues font ressortir une qualité de travail satisfaisante plutôt homogène avec cependant quelques particularités.

Pour ce type de matériels, il est important de rappeler que la qualité du tri est souvent plus fortement liée au cépage, à l'état de maturité de la vendange et aux réglages qu'à l'équipement lui-même.

Il est important lors d'un investissement de prendre en compte plusieurs éléments : le coût, le débit du chantier, l'objectif du tri souhaité, la qualité du travail souhaitée, la facilité et la personnalisation du réglage mais aussi la qualité du SAV et de l'appui technique.

Le bilan des résultats des essais réalisés sur la même période, sur les équipements de tri par vision, a été diffusé également dernièrement sur le site MatéVi en 2017.

Références bibliographiques

- VINSONNEAU.E - Influence du tri mécanique de la vendange par le "Tri baie" sur la qualité des vins - Lettre information Matévi, septembre 2007.
- VINSONNEAU.E - De nouveaux équipements pour les enjeux de demain, Rencontres viticoles d'Aquitaine, 11 février 2010.
- VINSONNEAU.E - Tri de la vendange, des équipements pour de nouveaux enjeux, Conférence Vinitech, 01 décembre 2010.
- VINSONNEAU.E - Tri de la vendange: de nouveaux équipements pour de nombreux enjeux, Union Girondine, juillet 2011, Fiche n°53.
- ANNERAUD.C - VINSONNEAU.E - Tri de la vendange, de nouvelles technologies dans les chais, Rencontres viticoles d'Aquitaine, 14 février 2012.
- VINSONNEAU.E - Tri de la vendange, de nouvelles technologies dans les chais, InnoVigne 13 et 14 juin 2012.
- VINSONNEAU.E «Le tri automatisé de la vendange à l'essai» - Réussir Vigne n° 199, septembre 2013.
- VINSONNEAU. E, VERGNES M - «Egrenage et tri de la vendange : De nouveaux équipements au banc d'essai-bilan des résultats 2008-2012» - Lettre Actualités de MatéVi n°67 - mai 2014.
- VINSONNEAU. E, VERGNES M - «Egrenage et tri de la vendange : De nouveaux équipements au banc d'essai-bilan des résultats 2008-2012 » - Union Girondine, juin 2014.
- VINSONNEAU. E - «L'optique, une technologie encore onéreuse » - Réussir Vigne, décembre 2014.
- VINSONNEAU. E, VERGNES M - «Egrenage : de nouveaux équipements au banc d'essai Bilan des résultats 2008-2012 » n° 939 Avenir Aquitain, juin 2015.
- VINSONNEAU. E, VERGNES M - «Tri de la vendange : Des équipements au banc d'essai. Bilan des résultats sur le tri automatisé par vision ». Lettre Actualités de MatéVi n°80 - janvier 2017.

Copyright MatéVi. Toute reproduction totale ou partielle des contenus est strictement interdite. Pour pouvoir les diffuser, contactez-nous.