



E. VINSONNEAU - M. VERGNES
ITV Bordeaux-Blanquefort

CHAPITRE 1 : ETUDE DES CONDITIONS D'UTILISATION D'UN ERAFLOIR 1995-1997

ETUDE DES CONDITIONS D'UTILISATION D'UN ERAFLOIR 1995-1997	1
MOTIVATION ET OBJECTIFS	3
PROTOCOLE EXPERIMENTAL	3
CONDITIONS DES ESSAIS	3
RESULTATS ET DISCUSSIONS	3
INCIDENCE DU DEBIT D'ALIMENTATION DE L'APPAREIL SUR LA QUALITE DE L'ERAFLAGE	3
INCIDENCE DE LA VARIATION DE LA VITESSE DES BATTEURS SUR LA QUALITE DE L'ERAFLAGE	6
ETUDE DE LA QUALITE DE L'ERAFLAGE AVEC DEUX MODELES DE CAGE INOX	7
ETUDE DE L'INCIDENCE DU DIAMETRE DES PERFORATIONS DE LA CAGE	8
INCIDENCE DE LA QUALITE DE LA MATIERE PREMIERE	9
CONCLUSIONS	11
ANNEXE : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES ERAFLOIRS : DONNEES CONSTRUCTEURS	13
<i>FIGURE 1 : MOURVEDRE - ITV NIMES - 1995</i>	4
<i>FIGURE 2 : CABERNET SAUV. - ITV BORDEAUX - BLANQUEFORT - 1996</i>	5
<i>FIGURE 3 : INCIDENCE DE LA VITESSE DE ROTATION DES BATTEURS SUR LA QUANTITE DE DEBRIS VEGETAUX ENCUVES - ITV BORDEAUX - BLANQUEFORT - 1995</i>	6
<i>FIGURE 4 : INCIDENCE DE LA VITESSE DE ROTATION DES BATTEURS SUR LA BRUTALITE DE L'ERAFLAIRE - ITV BORDEAUX - BLANQUEFORT - 1995</i>	6
<i>TABLEAU 1 : INCIDENCE DU MODELE DE CAGE INOX SUR LA QUALITE DE L'ERAFLAGE</i>	7
<i>TABLEAU 2 : INCIDENCE DU DIAMETRE DES PERFORATIONS DE LA CAGE (DEMOISY UVA 2000)</i>	8
<i>TABLEAU 3 : INCIDENCE DU CEPAGE SUR LA QUALITE DE L'ERAFLAGE (VALEURS MOYENNES)</i>	9
<i>TABLEAU 4 : INCIDENCE DE LA QUALITE DE LA MATIERE PREMIERE (ETAT SANITAIRE, ETAT DE PROPRETE) EN RECOLTE MECANIQUE SUR LA QUALITE DE L'ERAFLAGE</i>	9
<i>TABLEAU 5 : POURCENTAGE EN POIDS D'ELEMENTS HERBACES DANS LA VENDANGE</i>	10
<i>TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DES MODELES ETUDIES</i>	13

Ce document est extrait des comptes rendus d'essais disponibles sur simple demande à I.T.V. France.



Photo 1 : Alimentation par tapis

Source : C.A. 33

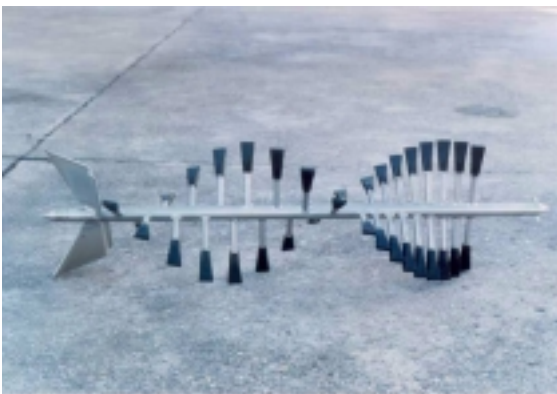


Photo 2 : Bateur

Source : I.T.V. France



Photo 4 : Réglage de la vitesse d'alimentation par conquet à vis à l'aide d'un tachymètre

Source : I.T.V. France



Photo 3 : Cage à fils tressés

Source : C.A. 33

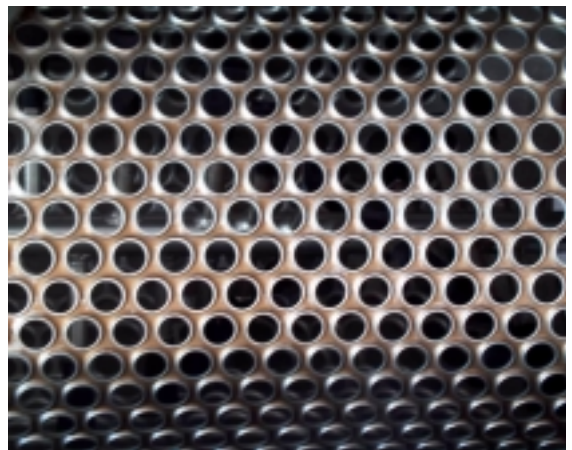


Photo 5 : Cage à trous emboutis

Source : C.A. 33

MOTIVATION ET OBJECTIFS

Les essais mis en œuvre ont pour principal objectif de préciser l'incidence de certains paramètres sur la qualité de l'éraflage, afin de mieux appréhender les meilleures conditions d'utilisation des appareils en récolte mécanique.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Conditions des essais

Paramètres étudiés

Cinq paramètres ont été plus particulièrement étudiés de 1995 à 1997 :

- Débit d'alimentation de l'érafloir - 1996
- Vitesse de rotation des batteurs - 1995
- Comparaison de deux modèles de cages inox (fils tressés et trous emboutis profonds) - 1996 et 1997
- Diamètre des perforations de la cage - 1997
- Qualité de la matière première

Conditions d'utilisation des appareils

Ces essais ont été conduits au Centre Expérimental de Rauzan. L'organisation du chantier de travail est décrite au chapitre "Méthodologie d'évaluation qualitative de l'éraflage". Les conditions d'utilisation des appareils sont celles décrites en annexe .

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Incidence du débit d'alimentation de l'appareil sur la qualité de l'éraflage

Ces essais ont été réalisés sur cabernet sauvignon en 1996. Sur une même matière première, la qualité de travail de l'appareil pour deux débits d'approvisionnement est évaluée. On fait varier le débit d'alimentation en intervenant sur le variateur de la vis du conquet. Les réglages des vitesses de rotation des batteurs et de la cage sont adaptés au débit d'alimentation et sont réalisés par le constructeur.

Les résultats page suivante (figure 2) confirment ceux obtenus lors de précédents essais (figure 1) en 1995 par l'ITV de Nîmes. Une modification du débit d'alimentation de l'appareil a une incidence directe sur la qualité de l'éraflage (efficacité et brutalité). L'appareil utilisé à 8 t/h est moins efficace. Un débit d'alimentation plus élevé 17 t/h est mieux adapté.

Lorsque l'appareil est sous alimenté, la vendange (rafles + baies) séjourne plus longtemps dans la cage. L'entraînement de la vendange est dans ce cas moins satisfaisant et une quantité plus importante de débris de rafles passent dans la vendange encuvée.

Figure 1 : Mourvèdre - ITV Nîmes - 1995

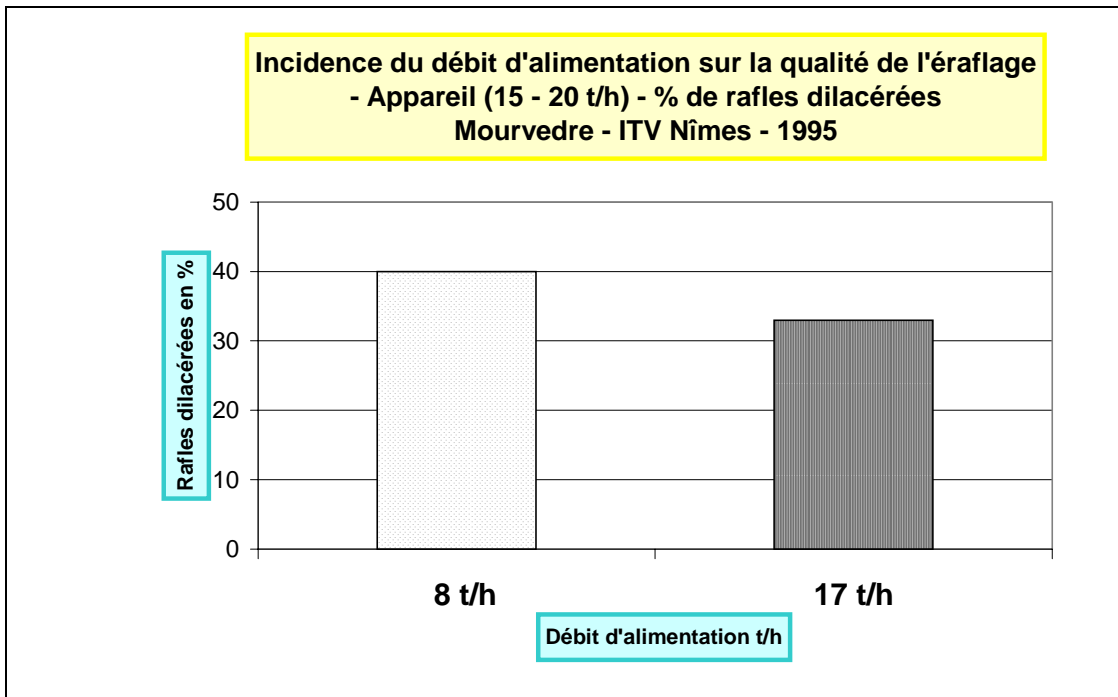
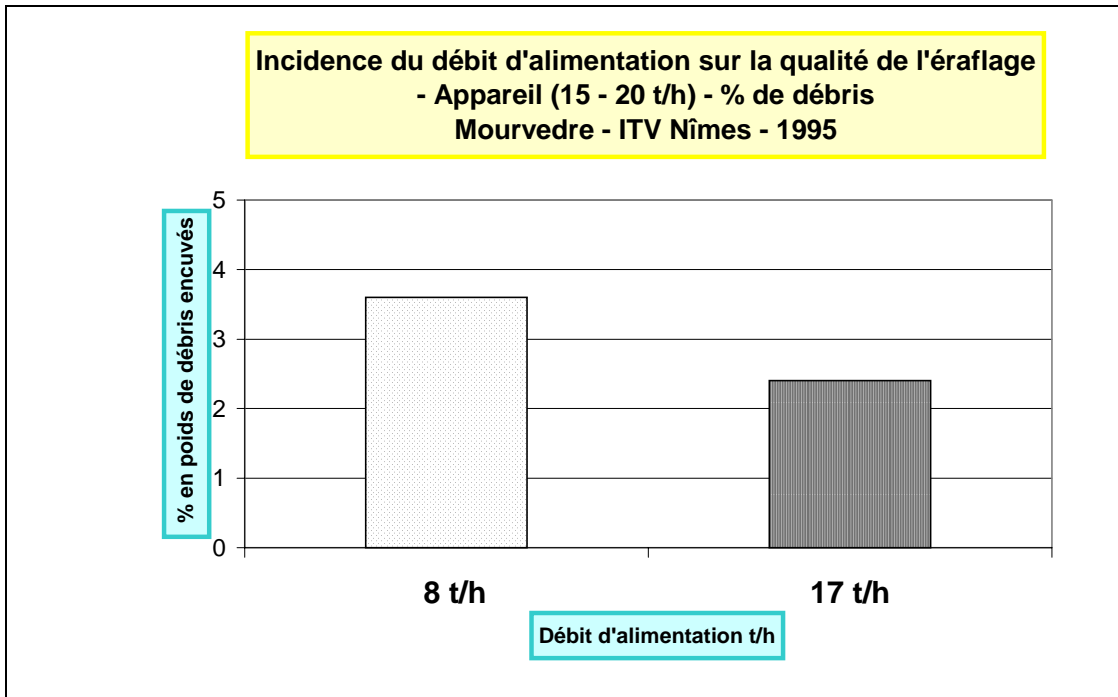
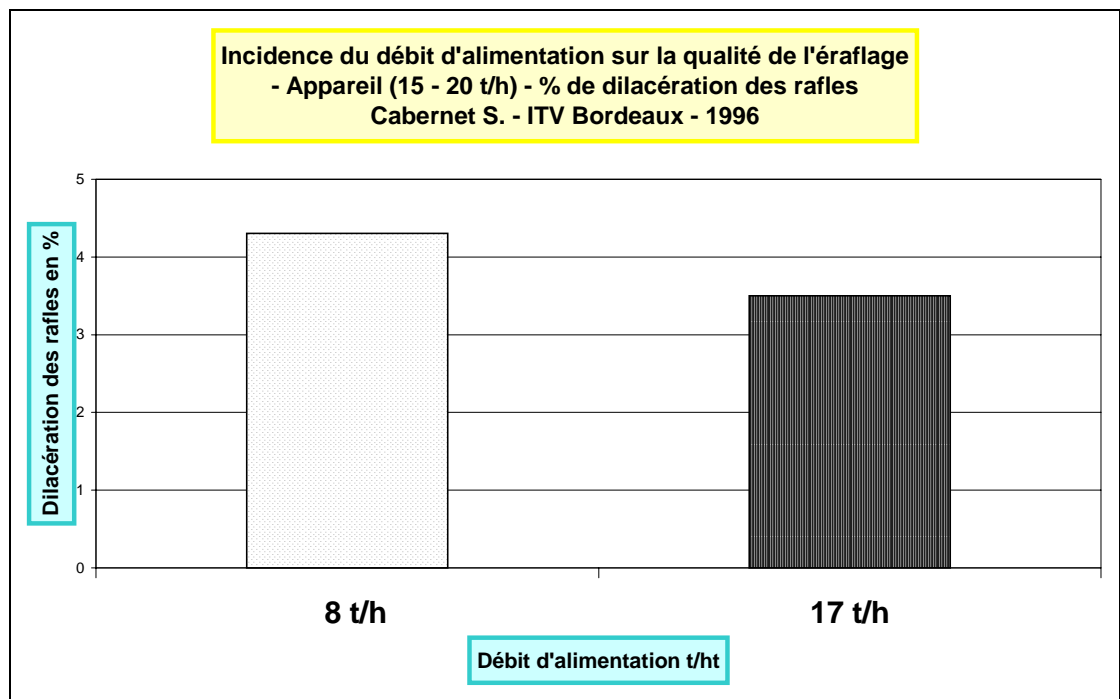
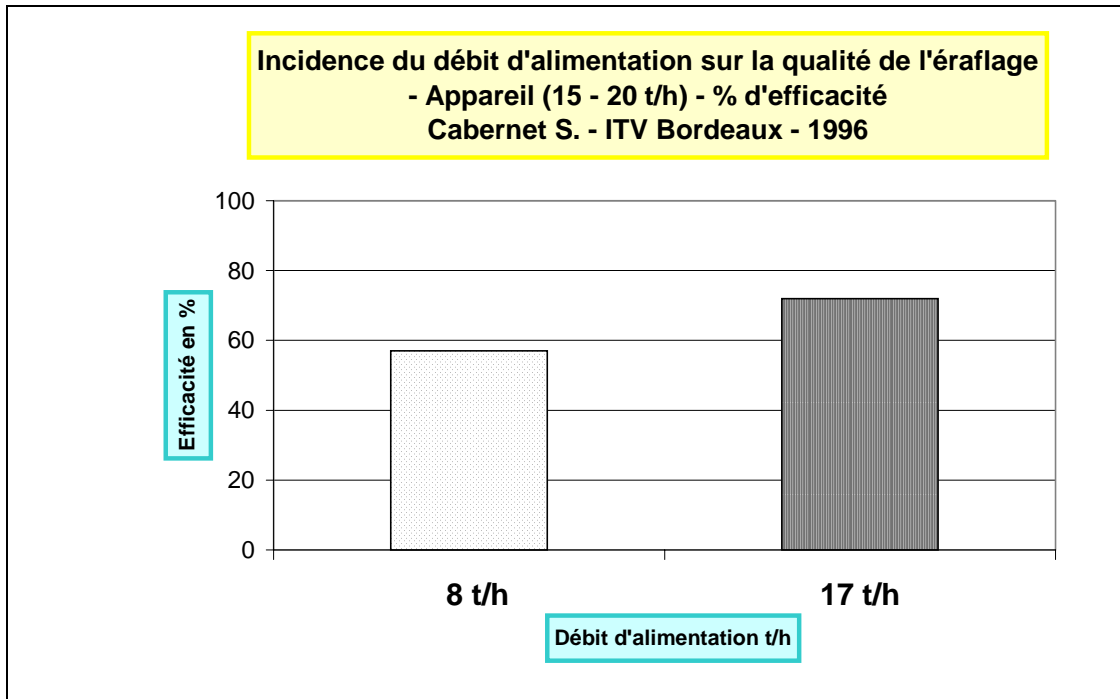


Figure 2 : Cabernet Sauv. - ITV Bordeaux - Blanquefort - 1996



Incidence de la variation de la vitesse des batteurs sur la qualité de l'éraflage

La vitesse de rotation des batteurs est un des principaux paramètres de réglage d'un érafloir. Ces essais mis en œuvre en 1995 ont été conduits sur les trois cépages merlot, cabernet sauvignon et cabernet franc pour deux modèles d'érafloirs (Vaslin delta E2 - Egrenoir 450 grand cru).

Les modifications de vitesse sont réalisées en cours de traitement de la vendange (benne de 2,5 tonnes), un prélèvement est réalisé par réglage.

L'ensemble des résultats est présenté dans les figures 3 et 4 ci-après. Ils démontrent qu'une vitesse de rotation trop élevée des batteurs (réglage inadapté) a pour conséquence une diminution de la qualité de l'éraflage avec une baisse de l'efficacité (augmentation du pourcentage de débris et rafles dans la vendange encuvée) et une augmentation de la brutalité (éclatement très important des baies et dilacération des rafles). Le réglage de la vitesse de rotation des batteurs, doit être raisonné en fonction du débit d'alimentation de l'érafloir et de la qualité de la matière première. Dans le cadre de ces essais, avec des débits d'alimentation de 12 à 15 t/h et pour les modèles utilisés, les meilleurs résultats sont obtenus avec des vitesses de rotation faibles, 220 ou 260 t/mn.

Figure 3 : Incidence de la vitesse de rotation des batteurs sur la quantité de débris végétaux encuvés - ITV Bordeaux - Blanquefort - 1995

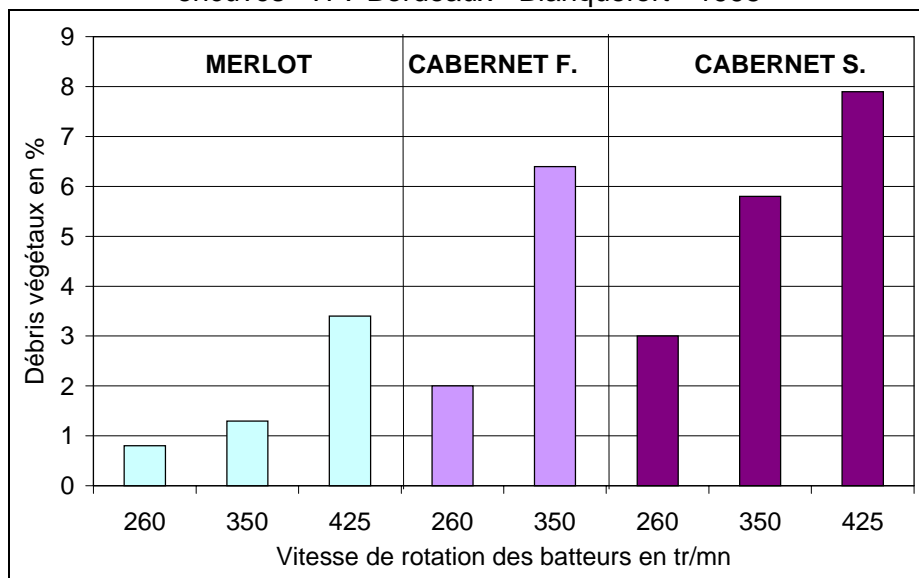
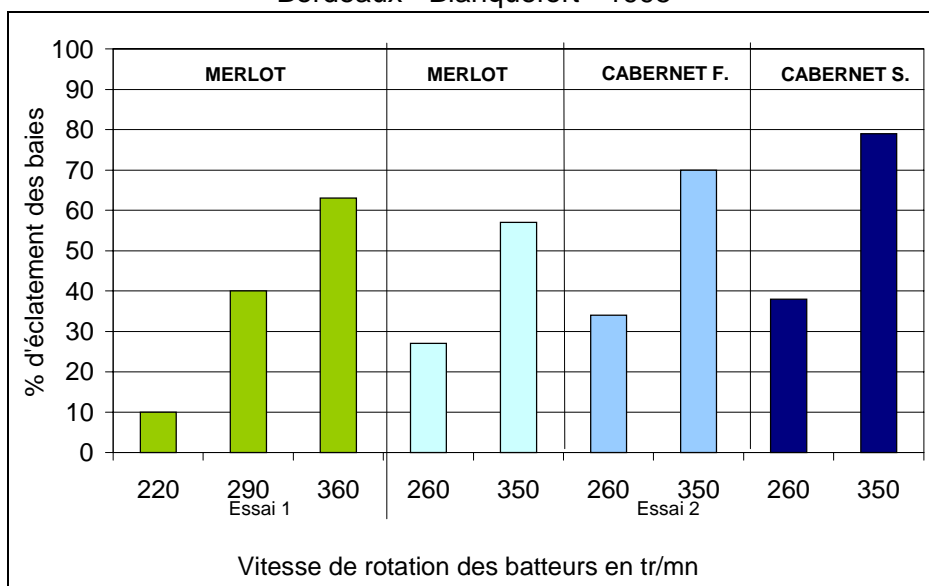


Figure 4 : Incidence de la vitesse de rotation des batteurs sur la brutalité de l'éraflage - ITV Bordeaux - Blanquefort - 1995



Etude de la qualité de l'éraflage avec deux modèles de cage inox

L'objectif de cet essai est d'étudier, pour un même appareil et une même vendange, la qualité de l'éraflage obtenue avec deux modèles différents de cages inox. Ces essais ont été conduits en 1996 sur les érafloirs Demoisy UVA 200 sur merlot et PHM oenographe OEF 22 sur cabernet sauvignon et en 1997 sur un modèle Demoisy UVA 200 sur cépage merlot.

Deux modèles de cages sont comparés : cage à trous emboutis et cage à fils tressés. Lors de ces essais, le type de cage est le seul élément qui varie. La vendange est homogène, trois répétitions sont effectuées par modalité. Les réglages, comme pour l'ensemble de nos essais, sont réalisés par le constructeur. Une analyse de variance et un test de Newman Keuls sont réalisés sur les moyennes et les résultats sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Incidence du modèle de cage inox sur la qualité de l'éraflage
ITV Bordeaux - Blanquefort (1996 - 1997)

Paramètres	Essai 1 : Demoisy UVA200 merlot 1996			Essai 2 : PMH OEFF 22 cabernet sauvignon 1996			Essai 3 : Demoisy UVA200 merlot 1997		
	Cage trous emboutis (Ø 29 et 25mm)	Cage fils tressés	Test NK 5 %	Cage trous emboutis (Ø 29 et 25mm)	Cage fils tressés	Test NK 5 %	Cage trous emboutis (Ø 25mm)	Cage fils tressés	Test NK 5 %
Efficacité en %	40	33	NS	39 (A)	26 (B)	S	28	34	NS
Dilacération des rafles en %	1,9 (B)	4,1 (A)	S	6 (B)	11 (A)	S	8	7	NS

NS = non significatif

S = significatif

Observations :

Les résultats sont variables selon le millésime, ils semblent liés à la qualité de la matière première. Dans les conditions expérimentales 1996, sur les deux modèles d'érafloirs, les cages inox en tôles perforées à emboutis profonds ont permis d'obtenir une qualité d'éraflage plus satisfaisante. L'efficacité est meilleure et la dilacération des rafles, en cours d'éraflage, est plus faible. En 1997, sur une vendange plus facile à érafler, les différences sont non significatives.

Etude de l'incidence du diamètre des perforations de la cage

En dehors du type de cage, la dimension des perforations est un élément intéressant à prendre en considération. En 1997, un test a été mis en place sur un modèle Demoisy UVA 200 sur cabernet sauvignon pour évaluer l'impact de ce paramètre sur la qualité de l'éraflage. Une vendange homogène est traitée avec le même appareil équipé de cages inox à tôle perforée à emboutis profonds dont la dimension des perforations varie (\varnothing 22mm et 25mm). Le réglage de l'appareil est semblable pour les deux modalités et deux répétitions sont réalisées.

Tableau 2 : Incidence du diamètre des perforations de la cage (Demoisy UVA 2000)

Type de cage	Rep 1	Rep2	Moyenne	Test NK 5 %
Efficacité en %				
Trous \varnothing 22 mm	82	82	82	A
Trous \varnothing 25 mm	65	57	61	B
% pertes de vendange				
Trous \varnothing 22 mm	0.54	0.44	0.52	A
Trous \varnothing 25 mm	0.30	0.14	0.24	B
Brutalité en %				
Trous \varnothing 22 mm	58	48	53	A
Trous \varnothing 25 mm	17	15	16	B
Intensité de dilacération des rafles en %				
Trous \varnothing 22 mm	15	20	18	A
Trous \varnothing 25 mm	3	9	6	B

Observations :

Les résultats du tableau 2 font nettement ressortir l'incidence, dans ce cas, du diamètre des perforations. L'analyse de variance réalisée sur l'ensemble des données fait apparaître des différences significatives sur les quatre paramètres, permettant de discriminer la qualité de l'éraflage.

Dans cet essai, la cage inox à trous emboutis de diamètre 22 mm, permet d'éliminer plus de débris végétaux : cependant, les pertes de vendange sont un peu plus importantes, il en est de même de la brutalité et de l'intensité de dilacération des rafles.

Ces quelques résultats n'ont pour seul objectif que de démontrer l'incidence de ce facteur sur la qualité de l'éraflage. Ces références sont trop peu nombreuses pour pouvoir conclure sur le diamètre des perforations adapté au cabernet sauvignon. Cependant, la dimension des perforations dépend du cépage et du diamètre des baies notamment. Il semble, pour nos cépages bordelais, que des perforations de diamètre 22 ou 25 mm soient bien adaptées. De plus, le nombre de perforations de la cage doit également être pris en considération.

Incidence de la qualité de la matière première

Tableau 3 : Incidence du cépage sur la qualité de l'éraflage (valeurs moyennes)
ITV Bordeaux - Blanquefort 1996 - 1997

Cépage	Millésime	Mode de récolte	AOC	Efficacité (%)	Brutalité (%)	Pertes (%)	Intensité de dilacération rafles (%)
merlot	96	mécanique	Bdx	44	90	0.5	5.1
cab. sauvignon	96	mécanique	Bdx	58	91	0.1	4.7
merlot	97	mécanique	Bdx	44	71	0.2	10.2
cab. sauvignon	97	mécanique	Bdx	66	59	0.1	17.3

Tableau 4 : Incidence de la qualité de la matière première (état sanitaire, état de propreté) en récolte mécanique sur la qualité de l'éraflage
ITV Bordeaux-Blanquefort 1996

	Essai 1	Essai 2
Modèle	Amos AS 521	Amos AS 521
Date	19/09/96	3./10/96
Cépage	merlot	merlot
Mode de récolte	mécanique	mécanique
Lieu	Rauzan	Rauzan
Longueur des grappes (cm)	17	15
Ø baies (mm)	14	13
Résistance des baies	forte	faible
Indice maturité S/AT	37	38
Etat sanitaire	bon	moyen
Etat de propreté	bon	moyen
Débit alimentation t/h	18	16
Vitesse rotation cage (tr/mm)	39	45
Vitesse rotation batteur (tr/mm)	460	534
Vitesse linéaire (m/mm)	470	546
Efficacité en %	49	38
Brutalité en %	71	90
Pertes vendange en %	0.05	0.5
Intensité de dilacération des rafles en %	6.4	4.6

Ces essais ont permis d'évaluer également le fort impact de la qualité de la matière première sur l'éraflage. Les performances varient en fonction du cépage, des conditions de l'année (cf. tableau 3), de l'état sanitaire, de la maturité (rafles plus ou moins lignifiées) et de l'état de propreté de la vendange avant éraflage (cf. tableau 4). L'érafloir ne permet pas d'éliminer la totalité de débris végétaux. Plus le pourcentage de débris dans la vendange avant éraflage est important, plus le pourcentage de déchets dans la vendange encuvée risque de l'être aussi, malgré le réglage de l'appareil optimisé.

Tableau 5 : Pourcentage en poids d'éléments herbacés dans la vendange
ITV Bordeaux - Blanquefort 1997

Type de vendange	Avant érafloir	Après érafloir
Vendange manuelle	5 à 12% moyenne 7%	0.5 à 5% moyenne 1 à 2%
Vendange mécanique	1 à 5% moyenne 2 à 3%	0.2 à 1.5% moyenne 0.5 à 1%

Le mode de récolte intervient également sur les conditions d'utilisation de l'appareil, la qualité de vendange différant (cf. tableau 5). Les régimes pour le tri de la vendange entière sont inférieurs à ceux nécessaires pour l'éraflage de la vendange mécanique. Cette dernière doit être égouttée avant éraflage : sans égouttage, le jus est fortement aéré et favorise le colmatage de la cage ainsi que le passage de débris végétaux à travers les alvéoles.

L'ensemble de ces observations démontre que le réglage de l'appareil doit être reconsidéré lorsque le moindre changement intervient (millésime, cépage, maturité, mode de récolte, ...).

CONCLUSIONS

Les conditions d'utilisation des érafloirs ont une influence prépondérante sur la qualité du travail réalisé. Les différences observées entre deux réglages sont souvent plus importantes que celles observées entre deux appareils. Le choix du modèle et son réglage doivent être étudiés au cas par cas. Les résultats de cette étude ont cependant permis de faire ressortir un certain nombre d'éléments importants sur les conditions d'utilisation et les critères de choix d'un érafloir.

*** La qualité de la matière première, un élément essentiel.**

➤ Ces essais nous ont permis d'évaluer le fort impact de la qualité de la matière première sur l'éraflage. Les performances varient en fonction du cépage, des conditions de l'année (millésime), du mode de récolte, de l'état sanitaire, de l'état de propreté de la vendange. Le tri de la vendange mécanique par l'érafloir ne doit pas être considéré comme un traitement permettant de rattraper les erreurs réalisées en amont (au vignoble) ou par une conduite irraisonnée de la machine à vendanger par exemple.

*** Une alimentation régulière et bien adaptée.**

➤ L'alimentation de l'appareil est un point essentiel. Elle doit être régulière et bien adaptée au débit de l'érafloir. Ceci constitue le premier réglage. L'installation d'un variateur permettant d'adapter les débits d'alimentation en fonction de la vendange traitée est vivement conseillée.

Une sous alimentation se traduit par une baisse des performances avec, notamment, un pourcentage élevé de débris végétaux dans la vendange après éraflage. Une suralimentation se traduit par un bourrage fréquent de la machine. L'alimentation doit être continue et régulière ; en effet, dans le cas d'une alimentation discontinue, la progression des rafles et des débris végétaux dans la cage est insuffisante. Ceci se traduit par le passage de nombreux déchets à travers les alvéoles en début et en fin d'alimentation. L'approvisionnement doit s'effectuer par l'intermédiaire d'une bande transporteuse ou d'une vis d'Archimède et non par une pompe à vendange.

Le débit d'éraflage doit être légèrement supérieur au débit de vidage du système en amont (conquet, benne, tapis) et inférieur à celui du transfert en aval (fouloir, pompe). A l'inverse d'autres équipements de réception, le surdimensionnement des érafloirs ne permet pas d'améliorer leurs performances.

➤ La trémie de l'érafloir doit être équipée d'une vis d'Archimède lorsque la régularité de l'approvisionnement n'est pas assurée par un matériel en amont.

Pour la vendange récoltée mécaniquement, cette trémie doit posséder une surface d'égouttage si celui-ci n'est pas réalisé au préalable. Sans égouttage le jus est fortement aéré et favorise le colmatage de la cage ainsi que le passage de débris végétaux à travers les alvéoles.

*** Un réglage raisonné de l'érafloir**

➤ La vitesse de rotation des batteurs doit être réglée en fonction de la vendange à traiter. L'érafloir choisi doit impérativement être équipé d'un variateur de vitesse avec graduations ou afficheurs numériques, facile d'utilisation, pour une meilleure maîtrise du réglage. La société PMH a équipé notamment ses modèles d'un tachymètre électronique, permettant de mieux visualiser le réglage choisi.

En effet, une vitesse de rotation élevée des batteurs provoque l'éclatement des baies, la dilacération des rafles et l'augmentation des débris végétaux dans la vendange encuvée. En revanche, si les vitesses de rotation sont trop lentes, il reste des baies dans les rejets.

Pour des vitesses identiques, l'intensité de battage augmente avec le nombre de batteurs et le diamètre de la cage. Les érafloirs fonctionnant à faibles vitesses de rotation sont à privilégier. Ces faibles vitesses sont obtenues avec des cages de grand diamètre.

Pour les érafloirs de 10 à 20 t/h, les vitesses de rotation des batteurs doivent être comprises entre 200 et 400 tours/minute. Les régimes pour le tri de la vendange mécanique sont inférieurs à ceux nécessaires pour l'éraflage de la vendange entière.

L'influence des vitesses de rotation des cages semble moins importante, leur rotation assure un décolmatage et permet la reprise de la vendange par les batteurs.

*** Des éléments à prendre en considération : critères de choix**

➤ La configuration de la cage paraît prépondérante dans certaines conditions, sur les performances de l'appareil.

En 1996 sur deux modèles d'érafloirs, les cages inox en tôles perforées à emboutis profonds ont donné des résultats supérieurs aux cages en fils tressés (cf. tableau 1). Ces résultats semblent directement liés à la qualité de la matière première ; en effet, en 1997 sur une vendange plus facile à érafler, les différences ne se confirment pas.

Les cages ne doivent pas présenter d'arêtes tranchantes susceptibles de déchiqueter les rafles, les feuilles ou les baies. Les cages à tôles embouties se nettoient généralement plus facilement.

La longueur de la cage a une incidence sur les performances. L'éraflage et le tri sont réalisés en majorité dans le premier tiers de la cage : une longueur de cage trop importante, occasionne le passage de débris végétaux dans la partie terminale.

Les modèles proposés avec des cages de profils différents et facilement interchangeables en fonction de la vendange sont à préférer.

➤ Les dimensions des alvéoles des cages doivent être adaptées à la vendange traitée. Des sections trop faibles occasionnent des pertes de baies dans les rejets, des sections trop importantes laissent passer des débris végétaux avec la vendange.

La possibilité de changer rapidement et facilement de cage est intéressante, dans le cas où l'on traite des vendanges ayant des diamètres de baies très différents. Pour les cépages bordelais des perforations de diamètre 22 à 25 mm semblent bien adaptées.

Un système de décolmatage en continu (brosse, ...) peut s'avérer très utile dans le cas de vendange difficile.

➤ Le détachement des baies de la rafle et l'évacuation des déchets sont assurés par les batteurs qui tournent généralement en sens inverse de la cage. Sur certains modèles, cage et batteurs tournent dans le même sens, le but recherché étant de limiter les actions mécaniques sur la vendange.

Les caractéristiques des batteurs (nombre, profil et disposition des batteurs) sont propres à chaque constructeur : les batteurs en acier inoxydable ou en matière synthétique sont en forme de doigts ou de pales. Leurs extrémités sont souvent munies d'embouts amovibles orientables.

➤ Un érafloir de cave particulière doit être maniable, peu encombrant, robuste, il doit se démonter entièrement pour faciliter le nettoyage et ne pas posséder d'angles morts ou de parties difficiles d'accès. Des systèmes automatiques de nettoyages (rampe, canon rotatif) peuvent assurer un premier rinçage et sont pour cela intéressants.

➤ La finition de l'appareil doit être correcte (pas d'angles saillants). L'érafloir est un équipement dangereux, il doit être conforme aux normes de sécurité européennes, avec notamment arrêt automatique lors de l'ouverture des capots et protection des organes de transmission et des pièces en rotation (vis, cage, batteurs).

ANNEXE : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES ERAFLOIRS : DONNEES CONSTRUCTEURS

Les caractéristiques des modèles étudiés, de 1995 à 1999, lors des diverses expérimentations ou lors des diagnostics sur sites, sont données dans le tableau suivant.

Tableau 6 : caractéristiques des modèles étudiés
ITV Bordeaux - Blanquefort 1996 - 1997

Marque	Amos AS 521	Armbruster AWS 10-15	Demoisy UVA 200	Demoisy UVA 300	Egretier 450 grand cru	Enoveneta GAMMA II	Mori S120	Mori S160	PMH OEF 22 C	RAUCH A12	Vaslin Bucher Delta E2	Vaslin Bucher Delta E4
--------	-------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------------------	--------------------	-----------	-----------	--------------	-----------	------------------------	------------------------

Batteurs

Matériaux	Inox	Inox	Inox	Inox	Nylon	Inox	Inox	Inox	Inox	Inox	Inox	Inox
Forme	rond	rond	embouts caoutchouc	embouts caoutchouc	rond	palettes	palettes	palettes	embouts caoutchouc	rond	embouts caoutchouc	embouts caoutchouc

Cage

Diam. mm	300	415	450	635	450	420	600	600	475	_	400	560
Long. mm	800	830	1200	1500	980	1200	1000	1000	1250	_	1193	1240
Sens rotation	inverse	identique	inverse	inverse	inverse	inverse	identique	identique	inverse	inverse	identique	identique

Alvéoles

Forme	éléments emboîtables	éléments emboîtables	trous emboutis	trous emboutis	Cercles et barres soudés	trous emboutis	trous emboutis	trous emboutis	trous emboutis	éléments emboîtables	trous emboutis	trous emboutis
Dimensions mm	variables	variables	29 et 25(96) 22 ou 25(97)	22 ou 25	18 x 24	25	25	25	22 ou 25	variables	22 ou 25	22 ou 25

Debit constructeur t/h	12 à 20	10 à 15	15 à 25	30 à 40	6 à 15	15 à 20	8 à 12	15 à 25	12 à 20	11 à 20	12 à 20	25 à 40
Prix indicatif HT	68 000	70000 à 85 000	65 000	95 000	40000 à 55 000	54 800	27 000	35000	55000 à 60 000	72000 à 91000	55000 à 87 000	95000 à 130 000
Année d'étude	96	97	96 - 97	97	95 - 96	97	96	96	96 - 97	96 - 97	96 - 97	96