



Quinze ans après l'apparition des premières machines dans une poignée d'exploitations spécialisées cerise, le calibrage mécanique est aujourd'hui présent dans la majorité des bassins de production français.

Certes, le travail réalisé en matière de fiabilité du calibrage n'est pas parfait mais il est suffisant pour convaincre de l'intérêt d'un tel outil pour une meilleure valorisation des fruits.

Conscient que le marché est en pleine expansion, les constructeurs s'activent pour améliorer les performances de leur machine. Ainsi, de nouveaux séparateurs de pédoncules ont vu le jour ces 3 dernières années.

Les fabricants ont également le souci de faire évoluer leurs calibreuses pour répondre à l'évolution des besoins des producteurs. Ainsi, des aménagements pour optimiser l'utilisation de différents types d'emballages (plateaux, barquettes, etc.) ont été mis au point.

Quoi qu'il en soit, l'investissement que nécessite cet outil est loin d'être négligeable. Il est donc nécessaire de prendre le temps de bien s'informer sur le fonctionnement et les capacités des machines ainsi que sur les changements d'organisation du chantier de récolte liés à l'utilisation de ce nouveau matériel.



Zone d'alimentation



Séparateur de pédoncules



Zone d'évacuation et d'emballage

■ Un équipement de base en quatre parties

On distingue classiquement, dans la chaîne de calibrage :

1 - La zone d'alimentation et de tri. Constituée à la base d'un tapis convoyeur sur lequel sont déversées les cerises "brut de cueille". Dans la majorité des cas, le tri s'effectue sur ce tapis qui doit être suffisamment long et large pour accueillir le nombre nécessaire de trieurs.

2 - Le séparateur de pédoncules. Il est indispensable et peut être intégral ou sélectif

- Les séparateurs intégrals (cf. encart : le coin du mécano) : ils permettent de séparer plus de 90 % des fruits doubles ou triples. Ils sont composés de scies ou utilisent un système hydraulique.
- Le système sélectif : il ne permet de séparer que les fruits qui sont à cheval sur deux couloirs. Il est plus léger et se compose de scies placées entre les couloirs de calibrage. Moins performant, il a l'avantage d'être moins cher que le système intégral.

3 - Le banc de calibrage (cf. encart : le coin du mécano). Deux systèmes sont utilisés :

- Celui des bandes divergentes, utilisé sur la machine Calibrex
- Celui des vis sans fin utilisé par la société Fachaux. Ce système peut être "simplifié" (chaque ligne est composée d'une vis sans fin et d'un tube fixe) ou de précision (chaque ligne est composée de deux vis sans fin.)

4 - La zone d'évacuation et d'emballage : le plus souvent constitué d'un plan incliné recouvert d'un matériau souple (type mousse plastifiée), situé sous le banc de calibrage. L'utilisation d'un tapis extracteur pour acheminer les fruits vers les plateaux permet une meilleure régulation du flux de fruits à l'emballage.

Toutes les calibreuses sont équipées d'un système d'humidification des fruits, indispensable pour limiter les frottements et faciliter ainsi le flux des fruits.

Pour améliorer l'efficacité du chantier, des aménagements annexes peuvent être installés autour des machines (cf. encart : aménagements possibles...).

■ Une fiabilité qui reste moyenne (cf. tableau 1)

Rappelons tout d'abord que la cerise est un fruit difficile à calibrer. Il n'est pas rond et les écarts entre les différents plans du fruit peuvent aller jusqu'à 5 mm.

Par conséquent, calibrer parfaitement avec une précision de 2 mm est difficilement possible avec les systèmes mécaniques actuels: par exemple, il n'est pas possible d'obtenir, dans la sortie 24-26 mm, 100 % de fruits dont le calibre est effectivement compris entre 24 et 26 mm.

Ceci dit, le travail réalisé par la machine est homogène dans le temps (erreur reproductible) ce qui n'est pas le cas lorsque l'on calibre à la main.

■ Le marquage des fruits: un problème lié en priorité à l'homme et non à la machine

La cerise est un fruit fragile qu'il faut manipuler avec précaution. Les fruits peuvent être marqués superficiellement suite à des chocs ou des frottements. L'incidence est essentiellement visuelle.

Les essais réalisés depuis plusieurs années au Domaine Expérimental La Tapy ont démontré que les principales sources de marquage sont la cueillette et la vidange des seaux sur table ou tapis de tri. Ainsi, si certaines précautions sont respectées (cf. encart: **précautions à prendre...**), le calibrage mécanique n'augmente en rien les problèmes de marquage.

Précautions à prendre pour éviter les problèmes de marquage des fruits

- Sensibiliser le personnel à la fragilité des fruits
- Vider les seaux avec précaution
- Bien humidifier les fruits avant de les manipuler pour limiter les frottements
- Ne pas surcharger la machine au risque de créer des zones de bourrage
- Remplir les plateaux délicatement

■ Tableau 1 : Fiabilité du calibrage: moyenne des résultats obtenus sur les machines (toutes variétés confondues)

% DE FRUITS, PAR SORTIE CORRESPONDANT AU CALIBRE ATTENDU		GAIN DE CALIBRE D'UNE SORTIE À L'AUTRE
Cas idéal		2 mm
Machines utilisées	Fachaux Calibrex	0,5 à 2,3 mm
		0,9 à 1,9 mm

Les fruits qui ne correspondent pas au calibre souhaité (soit de 15 à 60 %) appartiennent pour environ la moitié (soit de 8 à 30 %) au calibre inférieur et l'autre moitié au calibre supérieur. Dans une sortie donnée, il y aura donc très souvent plus de 10 % de fruits inférieurs au calibre annoncé.

➔ Il est donc nécessaire de sur-calibrer pour respecter la norme de 10 %.

Le coin du mécano

Les séparateurs de pédoncules intégrals

• Le séparateur à scies (société Fachaux):

Originnaire des Etats-Unis, ce système se compose de plusieurs rangées de scies disposées en alternance sur un tapis roulant qui achemine les fruits vers la calibreuse. Les pédoncules des bouquets de fruits sont dirigés vers les scies par un doigt incliné situé devant chaque scie, les fruits se positionnant de part et d'autre de ce doigt.



• Le séparateur multi étages (société Calibrex):

Il comprend trois étages de courroies doublées sur lesquelles les bouquets vont chuter puis se suspendre pour être acheminés vers des disques dentés qui vont sectionner les pédoncules au point de suspension. Chaque étage est composé de six courroies doublées. Les courroies des trois étages "d'accroche" sont légèrement décalées les unes par rapport aux autres de façon à créer un maillage suffisamment fin pour que chaque bouquet puisse être suspendu à une courroie. Ceci permet également aux fruits simples d'être freinés par les courroies et d'éviter une hauteur de chute trop importante.



• Le séparateur hydraulique (société Fachaux):

Il utilise la force hydraulique pour séparer les fruits à leur point le plus fragile, à savoir à l'extrémité lignifiée du bouquet qui relie les pédoncules des cerises. Ce séparateur fonctionne donc dans l'eau. Il a été fabriqué suite à un voyage de producteurs de La Tapy au Chili où le principe était utilisé de façon artisanale dans une coopérative de cerises destinées à la transformation.



Les bancs de calibrage

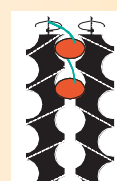
1 - Mécanique: à bandes divergentes ou à vis sans fin.



Les bandes divergentes :



Les vis sans fin :



2 - Optique: le calibrage optique, avec utilisation de caméra, est également en cours d'étude et pourrait bientôt voir le jour dans nos exploitations.

■ Qu'est ce que ça change ?

Le principal changement concerne l'organisation du chantier de récolte dans son ensemble : la cueillette et le tri, qui va s'effectuer en station, sont séparés ce qui occasionne une mutation importante dans les habitudes de travail (cf. tableau 2).

Il est évident que tous ces changements ne s'opèrent pas en un jour. Il faut apprendre à gérer le nombre de trieurs par rapport au nombre de ramasseurs et par rapport au débit de la machine, à acheminer les fruits suffisamment régulièrement pour que l'équipe de tri ne se retrouve pas à court de "matière première". Il faut également prendre le temps de bien connaître la machine, de former le responsable du chantier de tri... bref, prendre le temps de s'adapter.

■ Qu'est ce que ça apporte ?

Il est très difficile de calculer de façon précise le gain financier supplémentaire éventuel qu'apporte le calibrage mécanique. Cela dépend de nombreux facteurs : fonctionnement et coût du tri sans la calibreuse (calibrage manuel ou non), homogénéité et calibre moyen de la récolte, interlocuteur commercial, cours du marché, différence des prix de vente d'une catégorie à l'autre...

Au dire des utilisateurs, même si parfois le gain éventuel est très variable d'un lot à l'autre, le calibrage ne coûte pas plus cher que le tri au champ avec calibrage manuel. D'autre part, le confort de travail ainsi que la confiance qu'apporte la machine concernant l'homogénéité des lots sont largement suffisants pour ne pas remettre en cause l'intérêt du calibrage mécanique par rapport au calibrage manuel (cf. tableau 3).

■ Tableau 2 : Avantages et inconvénients de réaliser le tri en station

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Au verger: - Meilleure mobilité du chantier de cueillette - Multiplication des chantiers de cueillette pour un seul chantier de tri En station: - Meilleure régularité du calibrage et du tri - Gestion facilitée des emballages - Meilleure gestion du froid - Possibilité de trier même par temps de pluie - Formation du personnel simplifiée	- Nécessité d'avoir une personne et un véhicule adapté pour acheminer les cerises du verger vers la station - Gestion du nombre de trieurs/nombre de ramasseurs plus difficile et évolutif en fonction des rendements récolte, des taux de déchets, etc. - Nécessité d'un responsable sur chaque chantier - Nécessité de disposer d'un local spacieux disposant d'un équipement en eau et en électricité adapté au type de machine

■ Tableau 3 : Avantages et inconvénients de la calibreuse mécanique/au calibrage manuel

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
- Possibilité de faire plus de deux catégories de calibres différents : meilleure valorisation du produit. - Meilleure régularité du calibrage et du tri - Travail de calibrage standardisé - Possibilité de trier et calibrer une récolte que l'on ne pourrait trier et calibrer à la main parce que le taux de déchets est trop élevé. - Formation du personnel (qui n'a plus besoin de savoir calibrer visuellement) simplifiée - Confort de travail amélioré	- Coût d'investissement élevé - Nécessité de disposer d'un local spacieux disposant d'un équipement en eau et en électricité adapté au type de machine - La gestion du personnel autour de la calibreuse doit être rigoureuse pour un fonctionnement optimal

Aménagements possibles pour améliorer les performances du chantier

- L'alimentation peut s'effectuer à partir d'un bac d'immersion et d'un tapis élévateur. Les fruits sont alors vidés dans l'eau et sont acheminés vers le tapis roulant par le tapis élévateur qui va permettre entre autre de réguler l'alimentation.
- Plusieurs "tables de tri" ou trémis peuvent être montés autour du tapis convoyeur d'alimentation. Le tri s'effectue alors sur ces tables qui peuvent accueillir 2 trieurs. Chaque groupe de trieurs a alors la même charge de travail et n'est pas obligé de suivre un rythme collectif.
- Les déchets peuvent être évacués directement dans un palox grâce à un système de tapis roulant situé sous le tapis de tri.
- Des systèmes de refroidissement de l'eau utilisés dans un bac d'immersion ou dans le séparateur hydraulique peuvent permettre d'avoir une eau à 3-4 °C.
- Les balances situées directement au niveau du remplissage des plateaux facilitent le tarage.
- Des Rotary, placés aux extrémités de la zone d'emballage, permettent de délocaliser une partie de l'emballage et facilitent l'utilisation d'emballages unitaires type barquette. Certaines machines peuvent être modifiées après la saison des cerises pour pouvoir calibrer de la prune (voir avec les fabricants).



Tri sur trémis



Bac d'immersion



Rotary

Un coût au kg raisonnable

Le coût du calibrage comprend le coût de la main-d'œuvre et le coût de l'amortissement (cf. encart : éléments pour faciliter le calcul des coûts).

Mais attention, cela n'est valable que si la gestion du personnel est optimale et si le choix de la machine correspond aux besoins.

Il est donc très important d'adapter son achat en fonction tout d'abord, du débit horaire que doit pouvoir absorber la machine pendant les périodes de pointe mais aussi du tonnage qui doit être calibré annuellement.

Coût de la main-d'œuvre en fonction de débit horaire calculé pour un coût de la main-d'œuvre à 10,83 € de l'heure (occasionnel, charges comprises au 1^{er} août 2012)

DÉBIT HORAIRE EN KG/H/PERSONNE	CÔUT DE LA MAIN D'ŒUVRE EN €
30	0,361
35	0,309
40	0,271
45*	0,241
50*	0,217
55*	0,197
60	0,181
65	0,167
70	0,155
75	0,144
80	0,135

* En rouge = Rendements en conditions moyennes enregistrés sur différents chantiers

Éléments pour faciliter le calcul des coûts

Coût du calibrage au kg = coût de la main-d'œuvre + coût de l'amortissement

• **Le coût de la main-d'œuvre**: il se calcule à partir des rendements horaires par kg et par personne. Ces rendements sont très variables. Ils fluctuent essentiellement en fonction du % de déchets, du calibre moyen des fruits calibrés, et de la bonne gestion du personnel autour de la machine.

• **Le coût de l'amortissement** se calcule pour une durée de 7 ans. Il dépend, du prix d'achat de la machine et du tonnage annuel potentiel à calibrer.

Coût de l'amortissement en €/kg en fonction du tonnage calibré et du prix d'achat de la calibreuse calculé pour une durée d'amortissement de 7 ans

PRIX D'ACHAT H.T. EN €	TONNAGE ANNUEL A CALIBRER						
	20 Tonnes	30 Tonnes	40 Tonnes	50 Tonnes	75 Tonnes	100 Tonnes	150 Tonnes
15 245 €	0,108	0,073	0,055				
18 294 €	0,131	0,087	0,066	0,052			
22 867 €	0,163	0,108	0,082	0,066	0,044		
30 490 €	0,218	0,145	0,108	0,087	0,058	0,044	
38 112 €	0,273	0,181	0,136	0,108	0,073	0,055	0,037
45 735 €	0,326	0,218	0,163	0,131	0,087	0,066	0,044
60 980 €	0,436	0,290	0,218	0,174	0,116	0,087	0,058

Débit machine moyen en fonction du nombre de couloirs du calibrage

NOMBRE DE COULOIRS DE CALIBRAGE	DEBIT MACHINE EN KG/H*
4	250 à 400
6	350 à 650
8	500 à 900

* Chiffres obtenus auprès de producteurs utilisateurs

A noter: Le débit machine varie en fonction de nombreux éléments.

L'utilisation d'un séparateur intégral permet une meilleure régularité d'alimentation des fruits sur le banc de calibrage. Il permet donc d'améliorer les débits horaires. Pour une fiabilité du calibrage optimale, il est conseillé de ne pas travailler à des débits trop élevés.

Les débits horaires seront plus élevés avec des lots de gros calibres qu'avec des lots de petits calibres.

Un nombre de trieurs insuffisant peut ralentir les débits machines surtout lorsque le taux de déchets est élevé.

En bref

L'équipement de base de toutes les calibreuses se compose d'un tapis roulant pour l'alimentation, d'un séparateur de pédoncules, intégral ou sélectif, de la calibreuse proprement dite (bandes divergentes ou vis sans fin) et de l'évacuation à partir d'un plan incliné ou d'un ou plusieurs tapis roulants.

Côté performances techniques, la fiabilité est moyenne par sortie pour une précision de 2 mm mais le calibrage est réel d'une sortie à l'autre. Question marquage, les calibreuses n'abîment pas plus les fruits qu'une table de tri classique.

Le coût du calibrage comprend le coût de l'amortissement et le coût de la main-d'œuvre. Il est de l'ordre de **0,210 à 0,311 € du kg** pour un taux de déchets d'environ

10 % si le prix d'achat de la calibreuse correspond bien au tonnage qui sera calibré annuellement. Le rendement horaire que peut traiter la machine est un élément important dans le choix: il doit correspondre aux besoins des périodes de pointe. Côté organisation, avec une calibreuse, le chantier de tri est déconnecté du chantier de cueillette. Chaque chantier y gagne en autonomie et en efficacité. Cela nécessite en revanche la présence d'un responsable par chantier. Ces changements dans l'organisation ne se font pas en un jour mais facilitent la gestion du froid et des livraisons. Ils permettent une amélioration de l'homogénéité des lots. Le confort de travail qu'apporte cet outil est un plus, loin d'être négligeable.