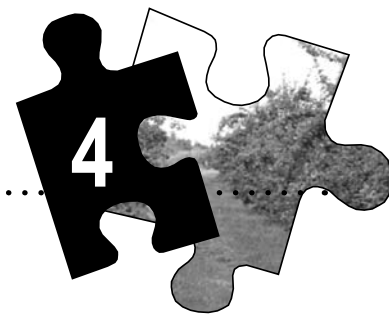


QUATRIÈME PARTIE

PLANS D'ÉCHANTILLONNAGE SIMPLIFIÉS



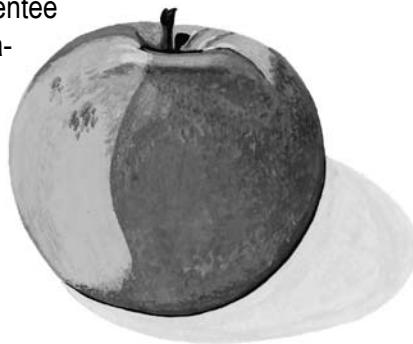
Un des aspects fondamentaux de la récolte des pommes concerne la qualité des fruits et leur capacité de générer un rendement élevé à l'emballage. Il incombe au producteur de prendre les mesures nécessaires pour obtenir ce rendement. C'est lui qui doit prévoir et appliquer les contrôles appropriés pendant la récolte.

Dans le but de faciliter ce travail de contrôle, nous avons fait appel au Laboratoire de qualité post-récolte du Centre de recherche et de développement en Horticulture (CRDH) de St-Jean-sur-Richelieu (Agriculture et Agro-alimentaire Canada).

Une équipe de chercheurs du CRDH, dont Mme Jennifer DeEil et M. Shahrokh Khanizadeh, ont mis au point deux protocoles d'inspection des pommes récoltées afin de mieux diriger l'encadrement des cueilleurs :

1. Une méthode d'évaluation de l'aptitude des cueilleurs à se conformer à un rendement de 90 % « Canada Fantaisie » :

Elle fournit un indice global des défauts non éliminés par chaque cueilleur évalué. Elle s'applique à des bennes individuelles, chacune devant être alimentée par un seul cueilleur afin d'orienter l'encadrement à lui fournir si son rendement qualité est jugé insatisfaisant.



2. Une méthode complémentaire d'estimation du rendement-qualité d'un lot de pommes :

Elle fournit un indice global des défauts présents dans un lot dont la taille n'excède pas 20 bennes de 18 minots. L'estimation doit être réalisée au verger et sur des lots rigoureusement homogènes. La méthodologie proposée n'est valide que si l'évaluation individuelle des cueilleurs a été préalablement complétée. L'utilité de ce plan d'échantillonnage vise à fournir un indice sur la fiabilité d'une équipe de cueilleurs en regard d'un rendement de 90% « Canada Fantaisie ». Par conséquent, cette méthode permet au pomiculteur d'ajuster le niveau d'encadrement à fournir à ses cueilleurs pendant toute la récolte.

Pour faciliter la gestion des résultats de l'évaluation des cueilleurs et des lots de pommes, deux modèles de registres de contrôle sont proposés à la section suivante. Ils pourront être adaptés selon les préférences de chaque pomiculteur.



QUELQUES PRÉCISIONS SUR LES TRAVAUX DU CRDH



Les plans d'échantillonnage du CRDH ont été dérivés à partir d'une série d'expériences statistiques réalisées pendant la récolte 1997. Six vergers des régions de Dunham, St-Paul d'Abbotsford et St-Joseph-du-Lac ont été mis à contribution.

L'étude du CRDH a porté sur les variétés McIntosh et Spartan. Sur la base de déductions, il a ensuite été suggéré d'associer la variété Cortland à la McIntosh et l'Empire à la Spartan. Un modèle d'échantillonnage a été proposé distinctement pour chaque paire de variétés.

La théorie sous-jacente aux conclusions du CRDH a fait appel à l'équation statistique suivante, tirée de Steel & Torrie (1980) :

$$Z = (P / ((A - H_A) / \sqrt{V}))^2$$

où

P = Constante de probabilité selon le niveau de confiance souhaité.

A = Niveau acceptable de qualité souhaitée (ex : 90 % « Canada fantaisie »).

H_A = Limité idéale de 100 % « Canada fantaisie ».

V = Variance statistique de la qualité observée sur les pommes inspectées dans le plan d'expérimentation du C.R.D.H.

AVERTISSEMENT

Les plans d'échantillonnage proposés aux tableaux 1 et 2 ne sont valables que pour l'estimation de la qualité à la récolte et dans le verger. Ils ont été dérivés pour un rendement qualité d'au moins 90 % « Canada Fantaisie » à partir des conditions de qualité en vigueur dans six vergers témoins non grêlés. Des variables telles le transport, la manutention des pommes et la détérioration des défauts susceptibles d'évoluer en entrepôt n'ont pas été considérées.

TABLEAU 1

Nombre d'échantillons requis pour évaluer un CUEILLEUR

Rendement visé : 90% Canada Fantaisie

L'échantillon doit provenir de la même benne.

Les fruits inspectés doivent être choisis AU HASARD à différents endroits dans la benne.

Ils ne doivent pas faire l'objet d'une sélection.

Nombre de pommes à échantillonner dans une benne

SPARTAN et EMPIRE	17
McINTOSH & CORTLAND	24

Niveau de confiance : 95 % ou (19 fois sur 20)

TABLEAU 2

Nombre d'échantillons requis pour évaluer un LOT

Rendement visé : 90% Canada Fantaisie

Le lot doit être HOMOGENE : Maximun 20 bennes par lot évalué

Nombre de pommes par benne	Nombre de bennes à inspecter	Total de fruits à échantillonner
----------------------------	------------------------------	----------------------------------

SPARTAN et EMPIRE :

Lots de 11 à 20 bennes	9	11	99
-------------------------------	----------	-----------	-----------

Pour les lots plus petits :

évaluer 9 pommes dans chaque benne.

McINTOSH & CORTLAND :

Lots de 9 à 20 bennes	12	9	108
------------------------------	-----------	----------	------------

Pour les lots plus petits :

évaluer 12 pommes dans chaque benne.

Niveau de confiance : 95 % ou (19 fois sur 20)



COMMENT UTILISER LES PLANS D'ÉCHANTILLONNAGE

POUR ÉVALUER UN CUEILLEUR (l'évaluation proposée nécessite 1-2 minutes)

Conditions préalables : cueilleur bien entraîné, fonctionnel, qui adhère aux objectifs de qualité du pomiculteur.

Étape 1 : L'évaluateur détermine le nombre de pommes à inspecter dans une benne.
(Voir Tableau 1, page 32).

Étape 2 : Il choisit, à différents emplacements et au hasard dans la benne, le nombre de fruits requis. L'évaluation et l'enregistrement des défauts peuvent être réalisés au fur et à mesure. Les fruits non conformes sont mis de côté. Ils pourront ensuite être montrés au cueilleur.

Étape 3 : Il divise le nombre de fruits non conformes par le total de fruits échantillonnés. Le pourcentage de pommes hors normes est obtenu en multipliant le résultat par 100.
(ex : 2 fruits hors normes ÷ 24 fruits échantillonnés = 0,083 X 100 = 8,3 %).

Étape 4 : Il réfère au tableau suivant pour juger du niveau d'encadrement à prodiguer au cueilleur évalué.

Quelques outils pour vous aider :

- 1 anneau calibre 2 1/2 po.;
- 1 gabarit pour petits cercles;
- 1 compteur manuel;
- 1 registre pour inscrire les résultats.

CODE D'INTERPRÉTATION DU NIVEAU DE RENFORCEMENT À PRODIGUER AUX CUEILLEURS :

Niveau de renforcement requis	% de fruits non conformes 4 variétés
Réduit	0 à 10 %
Modéré	10 à 20 %
Fréquent	20 % et plus

RÉDUIT

- Le cueilleur semble maîtriser les normes de qualité.
- Sa fréquence d'évaluation peut être réduite à condition que la gamme de défauts identifiés pendant son évaluation soit limitée et que le cueilleur ait bien saisi les ajustements à apporter à son processus de sélection et de manutention des fruits.

MODÉRÉ

- Le cueilleur commet certaines erreurs critiques de jugement et il obtient un niveau de qualité en deçà des objectifs du producteur.
- Il faut répéter les évaluations à différents niveaux du remplissage de ses bennes. Répétez vos consignes en utilisant les spécimens de pommes déclassées.

FRÉQUENT

- Le cueilleur commet plusieurs erreurs de jugement et manque d'expérience. Il requiert un renforcement immédiat et soutenu.
- Reprenez le cueilleur fautif sur ses erreurs de cueillette avec les échantillons non conformes.
- Clarifiez vos consignes. Ce cueilleur exige un suivi attentif. Évaluez-le fréquemment.



COMMENT UTILISER LES PLANS D'ÉCHANTILLONNAGE



POUR ÉVALUER LES LOTS (l'évaluation proposée nécessite 5-7 minutes)

Conditions préalables : les lots doivent être rigoureusement homogènes. Lorsque leur taille est trop grande, les fractionner en sous-groupes de 20 bennes. La méthodologie proposée n'est valide que si l'évaluation individuelle des cueilleurs a été préalablement complétée.

Étape 1 : L'évaluateur détermine le total de pommes à échantillonner pour chaque lot (voir Tableau 2, page 32)
(ex : 20 bennes de Spartan : inspection dans 11 bennes, 9 fruits par benne = 99 fruits à échantillonner)

Étape 2 : Dans chaque benne échantillonnée, il choisit, à différents emplacements et au hasard, le nombre de fruits requis pour l'évaluation. L'enregistrement des défauts peut être réalisé au fur et à mesure. Les fruits non conformes sont mis de côté.

Étape 3 : Il divise le nombre de fruits non conformes par le total de fruits échantillonnés. Le pourcentage de défauts du lot est obtenu en multipliant le résultat par 100
(ex : 11 fruits hors normes ÷ 108 fruits échantillonnés = 0,102 X 100 = 10,2 % de pommes non conformes)

Étape 4 : Il réfère au tableau suivant pour juger du niveau d'encadrement à prodiguer à l'équipe de cueilleurs évalués.

Quelques outils pour vous aider :

- 1 anneau calibreur 2 1/2 po.;
- 1 gabarit pour petits cercles;
- 1 compteur manuel;
- 1 registre pour inscrire les résultats.

CODE D'INTERPRÉTATION :

Indice de fiabilité de l'équipe de cueilleurs	% de fruits non conformes 4 variétés
Élevé	0 à 10 %
Modéré	10 à 20 %
Faible	20 % et plus

ÉLEVÉ :

L'équipe de cueilleurs satisfait aux objectifs de qualité et sa composition semble équilibrée.

MODÉRÉ :

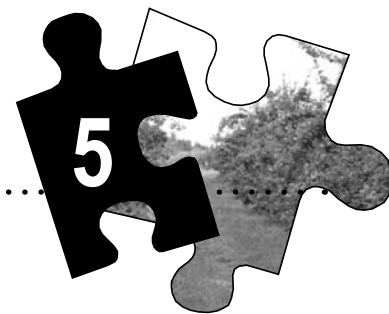
L'équipe de cueilleurs – ou quelques employés - commet quelques erreurs de jugement ou de manutention des pommes. Répétez vos consignes de récolte, utilisez les spécimens déclassés pour des démonstrations. Assurez-vous que chaque membre de l'équipe maîtrise les critères de qualité. Au besoin, répétez la méthode d'évaluation individuelle auprès de chaque cueilleur de l'équipe afin de repérer les membres qui nécessitent davantage d'encadrement.

FAIBLE :

L'équipe de cueilleurs commet plusieurs erreurs de jugement ou de manutention des pommes. Un tel résultat suggère que la composition de l'équipe n'est pas équilibrée ou que le niveau de compréhension des normes ou des objectifs n'est pas adéquat. Procédez à l'évaluation individuelle des cueilleurs. Assurez un suivi attentif en intensifiant la fréquence d'encadrement des cueilleurs individuels. Au besoin, rééquilibrez la composition des équipes de cueilleurs.

CINQUIÈME PARTIE

REGISTRES DE CONTRÔLE



Pour faciliter l'interprétation des résultats des évaluations-qualité, des systèmes d'enregistrement des données ont été élaborés. Trois modèles sont proposés, avec des exemples d'utilisation ; ils peuvent être reproduits tels quels ou modifiés, selon les besoins du producteur.

1. **FICHE D'ÉVALUATION DU RENDEMENT-QUALITÉ D'UN CUEILLEUR** : on l'utilise pour évaluer le rendement-qualité de chaque cueilleur, afin de déterminer le niveau d'encadrement qu'il nécessite. Cette fiche permet d'obtenir un portrait en continu de la performance des cueilleurs.
2. **REGISTRE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES LOTS AU VERGER** : il permet au producteur d'auto-évaluer son travail de formation et d'encadrement auprès des cueilleurs. Le producteur peut également s'y référer pour interpréter son rendement, en termes de classification, aux postes d'emballage.
3. **CARTE D'IDENTIFICATION DES BENNES** : elle permet de retracer les pommes, du verger au poste d'emballage. La codification proposée facilite le repérage des caractéristiques d'origine des lots et des cueilleurs.

Ces trois systèmes d'enregistrement sont complémentaires. Lorsque les données y sont consignées de façon cohérente et assidue, ils s'avèrent extrêmement utiles. Ils permettent en effet au producteur d'accéder en tout temps aux informations dont il a besoin pour améliorer l'organisation de sa récolte, tant au niveau de l'efficacité du travail que de la qualité du produit.



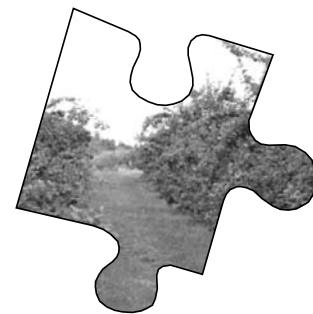
FICHE D'ÉVALUATION DU RENDEMENT QUALITÉ D'UN CUEILLEUR

NOM du CUEILLEUR		No										
FRUITS NON CONFORMES												
Parcelle												
Variété												
Nombre Fruits (Échantillon)												
Niveau Benne (B - M - D)												
FRUITS NON CONFORMES												
Calibre < 2 1/2												
Couleur												
Malformation												
Roussissure												
Grêle												
Dégats d'insectes												
Bris d'épiderme												
Tâches amères												
Frottement												
Tavelure												
Meurtrissures												
Autres												
RÉSULTATS : DÉFAUTS												
TOTAL												
POURCENTAGE												
RENFORCEMENT												
<small>Réduit / Modéré / Fréquent</small>												
Chef d'équipe (Initiales)												
Date												
Heure												

NOMBRE REQUIS DE POMMES POUR ÉCHANTILLONNER UNE BENNE : McINTOSH & CORTLAND : 24 / SPARTAN & EMPIRE : 17

Source : CRDH

COMMENT UTILISER LA FICHE



FICHE D'ÉVALUATION DU RENDEMENT QUALITÉ D'UN CUEILLEUR

NOM du CUEILLEUR	Éric Lavallé		No 12
Parcelle	A-5		
Variété	MAC		
Nombre Fruits (Échantillon)	24		
Niveau Benne (B - M - D)	D		
FRUITS NON CONFORMES			
Calibre < 2 1/2	1		
Couleur	1		
Malformation			
Roussissure			
Grêle	1		
Dégats d'insectes	1		
Bris d'épiderme			
Tâches amères			
Frottement			
Tavelure	1		
Meurtrissures			
Autres			
RÉSULTATS : DÉFAUTS			
TOTAL	5		
POURCENTAGE	21%		
RENFORCEMENT <small>Réduit / Modéré / Fréquent</small>	F		
Chef d'équipe (initiales)	ML		
Date	9-9		
Heure	14:25		

Utiliser une fiche distincte par cueilleur.

Une fiche permet d'inscrire 12 résultats d'évaluation.

Inscrire le no. de parcelle.

Indiquer la variété.

Selon la variété, inscrire le nombre de pommes à échantillonner. Voir note au bas du registre.

Au moment de l'évaluation, préciser le niveau de remplissage de la benne. (bas, milieu, dessus)

Enregistrer les défauts observés au fur et à mesure.

Additionner le nombre de fruits non conformes.

Établir le % en divisant le nombre de pommes non conformes par le nombre de pommes inspectées.

Référez-vous au plan d'échantillonnage simplifié pour juger du niveau de renforcement à prodiguer au cueilleur.

Indiquer vos initiales et le moment de l'inspection.

NOMBRE REQUIS DE POMMES POUR ÉCHANTILLONNER UNE BENNE : McINTOSH & CORTLAND : 24 / SPARTAN & EMPIRE : 17

Source : CRDH



COMMENT UTILISER LE REGISTRE



REGISTRE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES LOTS AU VERGER

No LOT	DATE	VARIÉTÉ	TOTAL MINOTS	PLAN d'inspection		POMMES NON CONFORMES	%	COMMENTAIRES concernant les défauts observés et l'apparence générale du Lot : calibre, coloration ...
				Nb pom.	Nb bennes			
1021	9-9	MAC	15X18	12	9	20	18,5 %	<p>PRINCIPALEMENT : MANQUE DE COULEUR + CALIBRE TROP PETIT</p> <p><i>Indiquer vos commentaires sur la qualité du lot.</i></p> <p><i>Inscrire le % de pommes non conformes.</i> <i>Ex. : 20 pommes non conformes ÷ 99 pommes échantillonnées = 0,185 X 100 = 18.5 %</i></p> <p><i>Inscrire le nombre de fruits non conformes.</i></p> <p><i>Inscrire le nombre de bennes à échantillonner (voir méthodologie ci-dessous).</i></p> <p><i>Indiquer le nombre de pommes à inspecter dans chaque benne à échantillonner.</i></p> <p><i>Indiquer le nombre de bennes qui compose le lot. Ex. : 15 bennes de 18 minots.</i></p> <p><i>L'évaluateur signe le registre.</i></p>
<p>Vérfications réalisées par :</p>								

POUR LES FINS DE CETTE MÉTHODE D'ÉVALUATION, UN LOT HOMOGÈNE EST CONSTITUÉ D'AU MAXIMUM 20 BENNES DE POMMES.
 MCINTOSH & CORTLAND : Pour les lots de 9 à 20 bennes : échantillonnez 12 pommes dans 9 bennes (108 fruits). Pour les lots plus petits : évaluer 12 pommes dans chaque benne.
 SPARTAN & EMPIRE : Pour les lots de 11 à 20 bennes : échantillonnez 9 pommes dans 11 bennes (99 fruits). Pour les lots plus petits : évaluer 9 pommes dans chaque benne.

Source : CRDH