

infos

STATIONS FRUITIÈRES

N°28

Bulletin d'informations pratiques sur l'entreposage et le conditionnement des fruits

SOMMAIRE

Baisse de LMR pour le Topsin	1
La directive 2006/60/CE de la commission du 7 juillet 2006	1
! Désinfection des chambres : le driol en moins	1
Maîtrise de l'échaudure de prématurité par un stress d'oxygène initial (ILOS)	2
Facteurs favorisant la maladie	2
Techniques alternatives aux antioxydants chimiques	2
Le stress d'oxygène initial (ILOS)	2
Nouvelles méthodes en perspective	3
Connaître les variétés fragiles et les chaînes traumatisantes	3
Modélisation de la sensibilité aux meurtrissures : indice Sensifel©	3
Evolution de l'indice Sensifel© de 1999 à 2003	3
Eviter les chocs sur les variétés sensibles	4
Annonces	4
Pour tous renseignements	4

Baisse de LMR pour le Topsin

La directive 2006/60/CE de la commission du 7 juillet 2006

Modifiant les annexes de la directive 90/642/CEE du conseil en ce qui concerne les teneurs maximales pour les résidus de trifloxystrobine, de thiabendazole, d'abamectine, de bénomyl, de carbendazime, de thiophanate-méthyl, de myclobutanil, de glyphosate, de triméthylsulfonium, de fenpropimorphe et de chlorméquat.

Ce texte, publié au journal officiel de l'Union européenne le 27/07/06, présente, entre autres, une modification de la limite maximale de résidus (LMR) sur pommes concernant le thiophanate-méthyl (Topsin) et la carbendazime. Les LMR sont réduites, selon le tableau ci-dessous. La directive est applicable dans le droit français depuis le 15 septembre 2006.

Matière active	Directive 90/642/CEE (anciennes LMR)	Directive 2006/60/CE (nouvelles LMR)
Thiophanate-méthyl	2 ppm	0,5 ppm
Carbendazime	2 ppm	0,2 ppm

Le Topsin est composé de thiophanate-méthyl, qui se dégrade en carbendazime.

Devant la baisse de LMR de ces deux matières actives, la firme commercialisant le Topsin (Certis) a tenu à repréciser les préconisations d'utilisation du produit : 2 applications par an, une à la fleur et une en précueillette. Le délai d'emploi avant récolte du produit reste de 3 jours.

Celui-ci a été reconfirmé par les services de la Protection des Végétaux, à travers les avertissements

agricoles : « *concernant le thiophanate-méthyl, les analyses de résidus dont nous disposons montrent que 3 jours après application, les teneurs en résidus sont toutes inférieures à la nouvelle norme. Dans ces conditions, la mesure de précaution proposée (à savoir, traiter au maximum 7 jours avant récolte) peut être levée et le Topsin utilisé sur pommes et poires jusqu'à 3 jours avant récolte.* ».

Par contre, il est déconseillé d'utiliser de la carbendazime (Pantor) (cf. Avertissements agricoles).

! Désinfection des chambres : le driol en moins...

Le driol*, non soutenu, a été retiré du marché le 1^{er} septembre 2006. Les produits fumigènes Fumisporé® Base et Fumisporé® Shock (LCB) ne sont donc plus

commercialisables depuis cette date. L'utilisation des stocks que vous pouvez avoir en station est cependant encore possible. *parahydroxyphénylsalicylamide (driol)

Pour rappel :

- Dans le cadre de la révision communautaire (Directive 91/414/CCE) la plupart des ammonium quaternaires ont été retirés du marché fin 2004, n'étant pas soutenus, et les produits les contenant ne sont donc plus autorisés. Seul le chlorure de didécyl-diéthyl-ammonium reste autorisé. Les produits TH4+ (Sogéval), Deccocleaner (Cerexagri),... ne doivent donc plus être employés.
- Par ailleurs, les récentes évolutions réglementaires concernant les biocides imposent aux fabricants de produits devant être utilisés en désinfection des locaux de stockage de produits d'origine végétale (P.O.V.) que ceux-ci soient

homologués pour l'usage, considérant ces produits comme des produits phytopharmaceutiques, donc relevant de la Directive CEE 91/414.

C'est pourquoi, nous vous invitons à vérifier que les produits de désinfection des chambres froides que vous utilisez sont bien homologués pour l'usage « Locaux de stockage (P.O.V.) / traitement fongicide ».

La liste est consultable sur Internet sur <http://e-phy.agriculture.gouv.fr> : aller sur USAGES puis LOCAUX DE STOCKAGE (P.O.V.), puis LOCAUX DE STOCKAGE (P.O.V.) - TRAIT. FONGICIDE.

Ces produits ne sont pas toujours cités dans l'Index ACTA.

Maîtrise de l'échaudure de prématurité par un stress d'oxygène initial (ILOS)

L'échaudure de prématurité (scald) reste le risque majeur en conservation pour la variété Granny Smith, souvent cueillie avant sa maturité physiologique pour éviter la dégradation sur l'arbre de sa couleur verte et de sa qualité d'épiderme.

Facteurs favorisant la maladie

Les facteurs favorisant la maladie sont nombreux, tant au verger qu'en conservation :

- Excès d'azote et manque de calcium.
- A-coups d'irrigation.
- Vergers jeunes.
- Températures chaudes avant la récolte (peu d'heures < 10°C).

- Manque d'ensoleillement.
- Cueillette précoce (présence insuffisante d'antioxydants naturels dans l'épiderme).
- Taux d'oxygène élevé en conservation.
- Mauvaise aération ou brassage d'air insuffisant (⇒ accumulation d'éthylène et autres composés volatils favorisant la maladie).

Techniques alternatives aux antioxydants chimiques

Les traitements post-récolte à base de diphénylamine (DPA) ou de 1-MCP permettent de contrôler la maladie de façon satisfaisante dans la plupart des cas, mais l'emploi de ces produits n'est pas toujours possible, selon la destination commerciale des lots. Des méthodes alternatives sont étudiées depuis plusieurs années dans le cadre du réseau national conservation Ctifl - CEFEL - La Morinière. Notamment, la limitation de l'oxygène disponible dans les chambres froides semble être une voie intéressante à explorer,

dans la mesure où l'échaudure de prématurité résulte de l'oxydation d'un constituant volatil des cires de la peau des fruits. Les atmosphères contrôlées de type ULO, fortement appauvries en oxygène, limitent l'apparition des symptômes. Toutefois, des essais ont montré qu'il faudrait des teneurs de 0,8 % à 1 % pour enrayer la maladie, ce qui est difficilement réalisable actuellement dans la plupart des stations fruitières françaises.

Le stress d'oxygène initial (ILOS)

De 2001 à 2005, la technique du stress d'oxygène initial (ILOS : Initial Low Oxygen Stress) a été expérimentée au CEFEL. Originaire d'Afrique du Sud et en cours de développement dans d'autres pays (USA, Italie,...), cette méthode a donné de bons résultats dans nos essais pour un stockage jusqu'au mois de mars. Elle consiste à exposer les fruits pendant les 15 premiers jours à des teneurs en oxygène inférieures à 0,5 %, avant de remonter les taux à des valeurs plus classiques d'ULO jusqu'en fin de conservation. Dans nos essais, l'atmosphère établie après le stress d'oxygène initial comportait 1,5 % d'oxygène et 1 % de CO₂, mais les valeurs pratiquées dans certains pays sont inférieures, voisines d'1 % d'oxygène, ce qui renforce la maîtrise de l'échaudure. Dans nos conditions, des symptômes se sont fréquemment développés dans la modalité « ILOS + ULO » à partir du mois de mars, après sortie à température ambiante.

Les figures 1 et 2 présentent les résultats obtenus pour les récoltes 2003 et 2004. A noter que les conditions climatiques de l'été 2003 ont provoqué une avance de maturité (cueillette anticipée de 15 jours) et ont augmenté la sensibilité des fruits à l'échaudure du fait du manque de nuits fraîches avant récolte. Cette année-là, le traitement « classique » à la diphénylamine n'avait pas permis de contrôler totalement la maladie.

Les traces de scald légères, représentées sur le graphique, correspondent à des symptômes très peu marqués, pouvant échapper à la vigilance du personnel lors du tri en station. Ces fruits sont donc considérés comme commercialisables dans les comptages.

Figure 1 : pourcentage de fruits atteints d'échaudure de prématurité pour la récolte du 22 septembre 2003 conservée jusqu'au 15 mars 2004

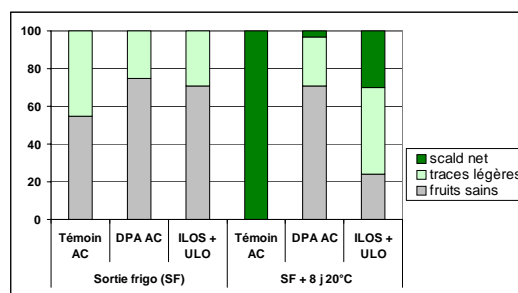
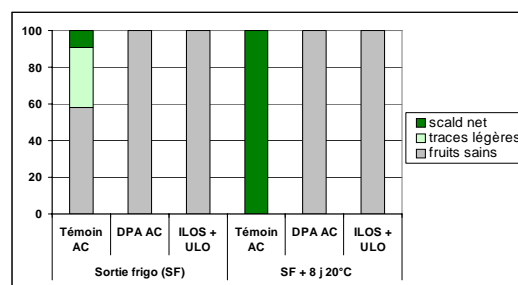


Figure 2 : pourcentage de fruits atteints d'échaudure de prématurité pour la récolte du 8 octobre 2004 conservée jusqu'au 14 avril 2005



Nouvelles méthodes en perspective

La recherche s'oriente ces dernières années vers un nouveau concept d'atmosphère contrôlée « dynamique », avec de premières applications en station, notamment au Pays-Bas et en Italie : il s'agit d'adapter tout au long de la conservation le taux d'oxygène au métabolisme du fruit, en restant au niveau le plus bas possible compatible avec sa survie, sans entraîner d'arrière-goût lié à la fermentation. La méthode hollandaise DCS développée sur la variété Elstar consiste à contrôler régulièrement la teneur en éthanol dans la chambre froide : la présence de ce gaz indique un début de fermentation (réversible) et le taux d'oxygène est alors relevé. Cette technique permet d'améliorer le maintien de la qualité des fruits stockés, et en particulier leur fermeté. D'après un chercheur allemand, cette méthode n'est toutefois applicable de façon fiable que sur Elstar, les autres variétés ayant la propriété d'émettre des gaz perturbant la formation d'éthanol.

Le système canadien HarvestWatch™, introduit en Europe par la firme néerlandaise Storex, s'appuie sur la corrélation entre le stress et l'activité chlorophyllienne, dont l'augmentation traduit une insuffisance de l'oxygène. Un indice de fluorescence de la chlorophylle est mesuré par le biais de capteurs infrarouge sur des échantillons de pommes stockés dans la chambre froide : en cas de stress, la peau des pommes émet de la lumière avant que ne débute la formation d'alcool, ce qui permet de relever à temps le taux d'oxygène dans la chambre pour éviter l'asphyxie des fruits. D'après les chercheurs italiens du Centre de Laimbourg dans le Haut Adige, un stress initial d'oxygène à 0,1-0,2 % puis des valeurs oscillant entre 0,6 et 1,2 % (selon la fluorescence) permettraient de conserver les fruits sans antioxydant et avec un excellent maintien de la fermeté. Cette technique nécessite toutefois des chambres très étanches et la capacité de maintenir le CO₂ à un niveau très bas.

Connaître les variétés fragiles et les chaînes traumatisantes ...

Modélisation de la sensibilité aux meurtrissures : indice Sensifel©

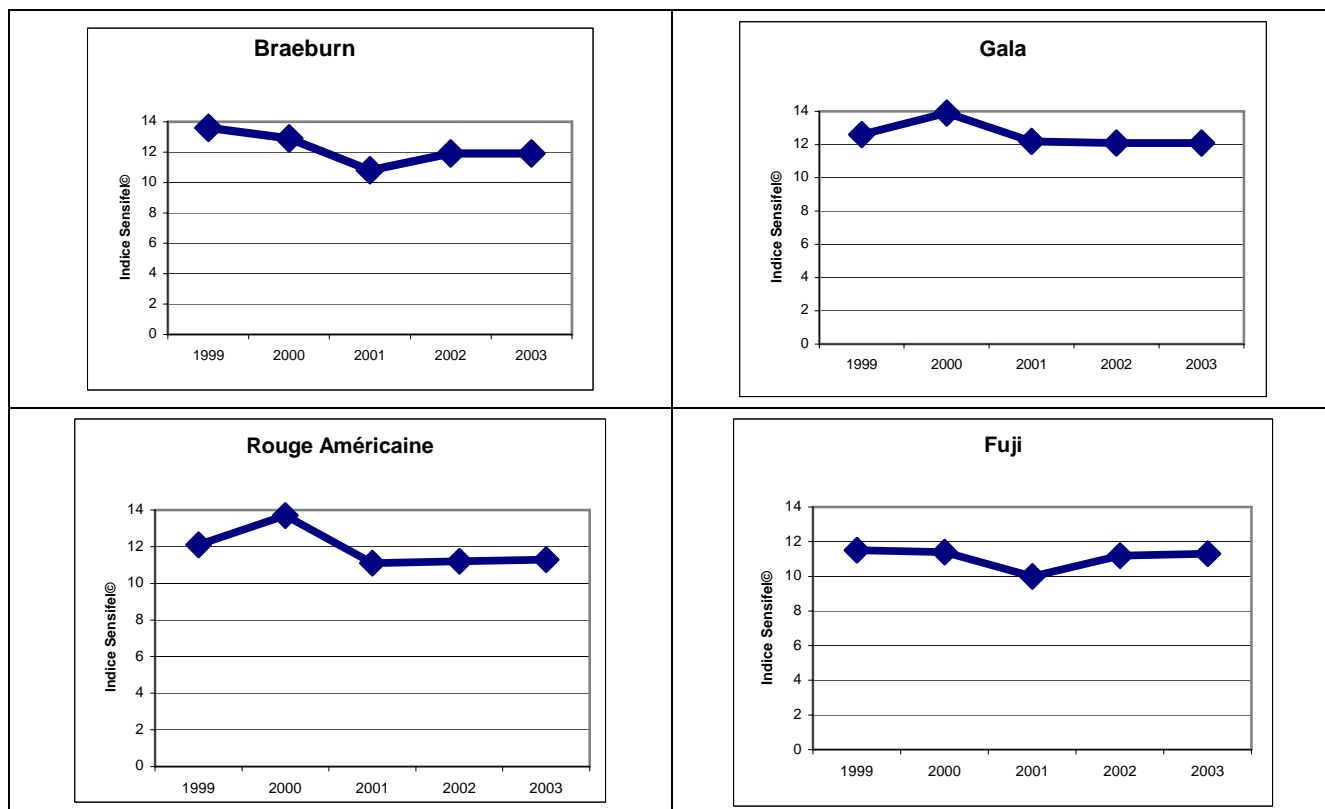
Depuis quelques années, le Ctifl a développé un appareil permettant de mesurer de façon reproductible la sensibilité aux meurtrissures des variétés de pomme : le meurtrimètre. Cet appareil est composé d'un tube d'environ 30 cm de long, gradué tous les deux centimètres. A l'intérieur de ce tube, une masselotte calibrée de 50 g chute de différentes hauteurs croissantes sur les quatre faces du fruit et provoque ou non un impact visible.

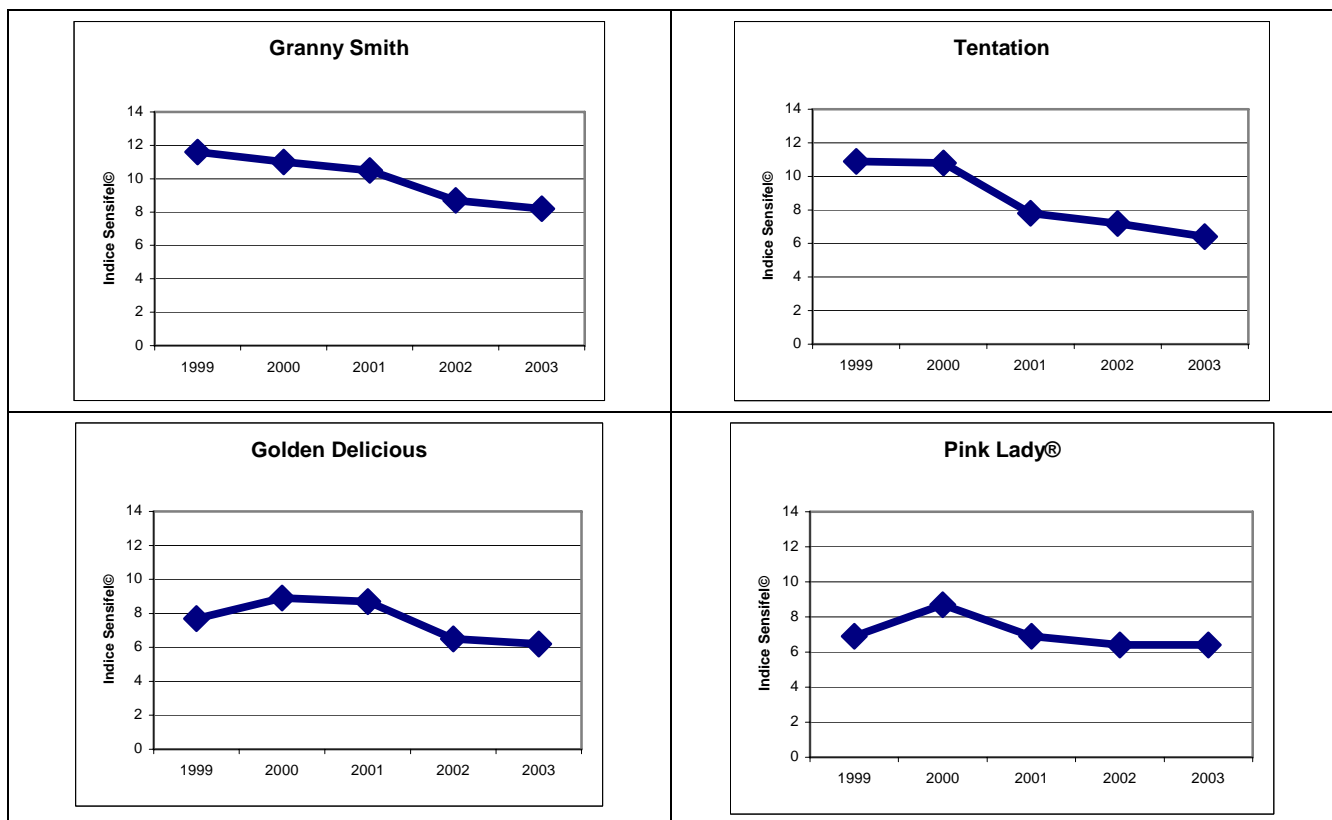
Les mesures sont réalisées sur un échantillon de 30 fruits par variété. Le tube est posé verticalement au contact du fruit. Une étude préalable a montré que la gamme de hauteur de chute efficace pour la pomme se situe entre 7 et 17 cm (7, 9, 11, 13, 15 ou 17 cm). Deux heures après les pommes sont examinées, la présence d'une meurtrissure est notée 1, l'absence de

meurtrissure est notée 0. La notation est ici basée sur l'aspect de l'épiderme du fruit. En effet, un choc peut aussi entraîner un brunissement sub-épidermique qu'il sera difficile d'évaluer en l'absence de trace en surface. L'intégration de ces valeurs a abouti à la mise au point d'un modèle mathématique (coll. ENITA Bordeaux) définissant la sensibilité aux meurtrissures : l'indice Sensifel©. Cet indice correspond à la hauteur de chute théorique qui engendrerait 50% de meurtrissures. Plus cette valeur est basse et plus la variété est sensible aux meurtrissures.

Suite aux diverses mesures réalisées, nous avons établi un classement des variétés, de la moins sensible à la plus sensible : Braeburn < Gala < Rouges américaines < Fuji < Granny Smith < Tentation® < Golden Delicious < Pink Lady®.

Evolution de l'indice Sensifel© de 1999 à 2003





Eviter les chocs sur les variétés sensibles

Connaître la sensibilité des diverses variétés aux meurtrissures est important pour pouvoir adapter éventuellement l'itinéraire technique. Les situations susceptibles d'occasionner un choc sur les fruits sont multiples. En station, le principal point critique est la chaîne de calibrage et de conditionnement.

Depuis plusieurs années, il existe au Ctifl un service de diagnostic des risques sur les chaînes dans les stations à l'aide d'une **sphère instrumentée**. Cette sphère

permet d'évaluer les risques pour les fruits en enregistrant les chocs sur les chaînes de calibrage et de conditionnement.

Par exemple, il a ainsi été constaté que nombre de meurtrissures se produisaient au niveau des zones de transfert où les productions étaient insuffisantes pour la réception des fruits. Dans la mesure du possible, nous essayons au cours de la visite en station d'apporter des solutions aux problèmes constatés.

Les contacts pour la prestation « sphère » :

- Pour le Sud-Ouest et le Val de Loire : P. REYNIER (Ctifl, Centre de Lanxade - BP 21 - 24130 LA FORCE
Tél : 05 53 58 00 05 - Fax : 05 53 58 17 42 - E-mail : reynier@ctifl.fr)
- Pour le Sud-Est : P. LANDRY (Ctifl, Centre de St Rémy - Route de Mollégès - 13210 ST REMY DE PROVENCE
Tél : 04 90 92 05 82 - Fax : 04 90 92 48 87 - E-mail : landry@ctifl.fr)

Annonces

Manifestation : « Journée nationale Pomme – Compétitivité en pomme, contexte et adaptation » - le 9 novembre 2006 au Ctifl de Lanxade (BP 21, 24130 Prignonrieux, tel : 05 53 58 00 05, fax : 05 53 58 17 42)

Stage : Stockage des fruits à pépins - les 5 et 6 décembre 2006 au Ctifl St Rémy de Provence (route de Mollégès, 13210 St Rémy de Provence, tel : 04 90 92 05 82, fax : 04 90 92 48 87)

Publication récente : Mémento Protection intégrée pommier - poirier, 2^{ème} édition (auteurs : R. Orts, M. Giraud et L. Darthout, Ctifl)

Ci-joint une fiche avec les conditions de conservation des principales variétés de pomme – 2006

Pour tous renseignements

CTIFL	Centre de St Rémy	Route de Mollégès 13210 St Rémy de Provence	Tél. 04.90.92.05.82. Fax 04.90.92.48.87 e. mail : mathieu-hurtiger@ctifl.fr
	Centre de Lanxade	BP 21 - Prignonrieux 24130 La Force	Tél. 05.53.58.00.05. Fax 05.53.58.17.42 e. mail : vaysse@ctifl.fr - giraud@ctifl.fr
CEFEL		49, chemin des Rives 82000 Montauban	Tél. 05.63.03.71.77. Fax 05.63.66.57.22 e. mail : westercamp.cefel@tiscali.fr
LA MORINIÈRE		37800 Saint Epain	Tél. 02.47.73.75.00. Fax 02.47.73.75.08 e. mail : coureau.lamoriniere@wanadoo.fr

Conditions de conservation des principales variétés de pommes - 2006

Variétés	Froid normal		Atmosphère contrôlée			Ultra Low Oxygen (U.L.O.)			Particularités
	T °C	Durée mois	Durée mois	% O ₂	% CO ₂	Durée mois	% O ₂	% CO ₂	
Ariane _{cov}	0,5 - 1	dec. - janv.	avril	2 - 3	2 - 3	mai	1,5 - 1,8	< 1,5	Sensible à l'échaudure de prématurité et au flétrissement. Perte de fermeté en froid normal. Quelques risques rares de brunissement interne.
Belchard® Chantecler	2	janv.	mars- avril	2 - 3	3	pas d'expérience			Forte sensibilité au flétrissement, à l'échaudure de sénescence. Sensibilité au froid parfois signalée (brunissement interne ou externe en plages allongées).
Belle de Boskoop	3 - 4	fév.	mars	2 - 3	<1	avril	1,5 - 1,8	0,5 - 0,8	Sensible à l'échaudure, aux maladies de sénescence, aux gloeosporioses, au bitter pit, au core flush (cœur rosé) et aux basses températures (< 2-3°C). Très sensible au CO ₂ en conservation (brunissement interne).
Braeburn	0,5 - 1	janv.- fév.	mars	2 - 3	1,5	avril	1,5 - 1,8	1 - 1,2	Forte sensibilité au bitter pit et au lenticel blotch pit ; au CO ₂ en conservation. Echaudure de prématurité sur récoltes précoces.
Cameo® Claudle _{cov}	0,5 - 1	janv. - fév.	avril - mai	2 - 3	2 - 3	mai - juin	1,5 - 1,8	1,5 - 1,8	Sensible au bitter pit, aux pourritures de cœur.
Corail® Pinova	0,5 - 1	fév.	avril	2 - 3	2 - 2,5	mai	1,5 - 1,8	1,5	Sensible aux gloeosporioses. Echaudure de prématurité sur récoltes précoces.
Cox's Orange Pippin	3 - 4	janv. - fév.	fév.	2 - 3	1	fév. - mars	1,5 - 1,8	<1	Sensible aux manipulations, au bitter pit, aux basses températures, aux gloeosporioses et à l'échaudure de prématurité. Risque de farinosité.
Delbard Jubilé®	1 - 2	dec. - janv.	pas d'expérience			pas d'expérience			Sensible aux gloeosporioses. Un peu sensible à l'échaudure de sénescence et au brunissement interne.
Elstar	0,5 - 2	nov. - déc.	janv. - fév.	2 - 3	2 - 3	fév. - mars	1,5 - 1,8	1,5	Perte de fermeté en froid normal.
Fuji	0,5 - 1	mars	mai - juin	2 - 3	1,5	juin - juil.	1,5 - 1,8	1,2	Vitescence pouvant brunir en conservation. Fragilité de l'épiderme : risques de pourritures. Sensible au CO ₂ . Echaudure de prématurité sur fruits un peu verts.
Gala	0,5 - 1	nov.- déc.	janv. - fév.	2 - 3	2 - 3	fév.- mars	1,5 - 1,8	1,5	Sensible à l'éclatement (récoltes tardives, t° estivales chaudes), risque de pourritures sur fruits fendus. Perte de fermeté en froid normal.
Golden Delicious	0,5 - 1	janv.	mai - juin	2 - 3	3 - 5*	juin - juil.	1,5 - 1,8	2 - 3*	Sensible au flétrissement et à l'échaudure de sénescence (récolte tardive). <i>*diminuer le taux de CO₂ si un jaunissement est recherché</i>
Granny Smith	0,5 - 1	janv. - fév.	mars- avril	2 - 3	1,5 - 2	avril	1,5 - 1,8	1,2 - 1,5	Forte sensibilité à l'échaudure de prématurité. Sensible au CO ₂ .
Goldrush® Coop38 _{cov}	0,5 - 1	mars	avril - mai	2 - 3	1 - 3*	pas d'intérêt (blocage évolution coloration)			Sensible à l'éclatement lenticellaire, aux gloeosporioses, et au flétrissement. <i>*diminuer le taux de CO₂ si un jaunissement est recherché</i>
Idared	2 - 4	mars	avril	2 - 3	3 - 4	mai - juin	1,5 - 1,8	1,8 - 2,2	Sensible au froid, au cœur rosé, au brunissement interne. Risque de farinosité, d'épiderme creux. Sensible au Jonathan Spot après les étés chauds et sur rec. tardives.
Jonagold	0,5 - 1	janv. - fév.	avril	2 - 3	3 - 4	avril - mai	1,5 - 1,8	1,5 - 2	Sensible au bitter pit, à l'échaudure de prématurité, au brunissement de sénescence, aux chocs. Epiderme devenant creux en cours de stockage (récoltes tardives, froid normal).
Pink Lady® Cripps Pink _{cov}	2	janv.	mars- avril	2 - 3	1,5	avril	1,5 - 1,8	< 1,2	Sensible aux chocs, au brunissement interne (récoltes tardives, vergers déséquilibrés, température de stockage trop basse, fort taux de CO ₂), à l'échaudure de prématurité (récoltes précoces), aux gloeosporioses. Epiderme devenant creux (récoltes tardives)
Reine des Reinettes	4	nov. - déc.	-	-	-	-	-	-	Conservation courte car flétrissement, fruits devenant farineux et creux. Sensibilité au froid (brunissement interne), au bitter pit, à l'échaudure de sénescence, à la vitescence.
Reinette grise du Canada	3 - 4	janv.	mars- avril	2 - 3	3	pas d'expérience			Sensible au bitter pit, aux craquelures d'épiderme (⇒ pourritures), au brunissement interne des basses températures, au brunissement de sénescence et à la farinosité.
Rouges américaines	0,5 - 1	déc.	mars	2 - 3	3	avril	1,5 - 1,8	< 2	Forte sensibilité à l'échaudure de prématurité et aux maladies de sénescence (farinosité, brunissement interne).
Tentation® Delblush	0,5 - 1	janv.	avril	2 - 3	2 - 3*	mai	1,5 - 1,8	1,5	Forte sensibilité à l'échaudure de prématurité et de sénescence, aux gloeosporioses. Sensible à la déshydratation. <i>*diminuer le taux de CO₂ si un jaunissement est recherché</i>
Sundowner® Cripps Red _{cov}	0,5 - 1	non conseillé	avril - mai	2 - 3	2 - 3	mai - juin	1,5 - 1,8	1,5	Perte de fermeté en froid normal. Sensible à la tavelure de conservation, au bitter pit et au lenticel blotch pit (sur verger jeune),

ATTENTION : La sensibilité au gaz carbonique augmente quand la teneur en oxygène diminue. Ne pas associer la valeur maxi en CO₂ (indiquée dans la plage conseillée) avec la valeur mini en O₂. Pour les variétés sensibles, si le taux de CO₂ est trop élevé, laisser remonter un peu l'oxygène.

De manière générale, plus l'O₂ est bas, meilleur est le maintien de la fermeté. Cependant, il faut être sûr de sa centrale de gestion et de ses appareils de régulation des atmosphères (et notamment être capable de maîtriser le CO₂, en particulier pour les variétés sensibles).

O₂ (et CO₂) < 1.2 % pour lutter contre le scald sans antioxydants (Granny Smith).