



# Lettre d'automne 2011

## Aux entrepositaires de fruits et légumes

**Les conditions climatiques de ce printemps auront un impact certain sur l'entreposage des fruits la saison prochaine. Parce que l'année 2011 se distingue par sa précocité et sa sécheresse, ces deux caractéristiques vont influencer la durée et la tenue des fruits en conservation. Par expérience, toutes les années précoces (2003, 2007) produisent des fruits plus fragiles à conserver et par conséquent leur durée de stockage est souvent plus courte et les pertes élevées. Producteurs et entrepositaires ont intérêt à s'organiser et se préparer deux semaines plus tôt que d'habitude.**

### Conditions d'entreposage recommandées

Dans le tableau 1 des conditions recommandées, la liste des variétés de fruits à pépins a été actualisée. Les recommandations de la variété de poire Comice ont été supprimées et la nouvelle variétés de pommes Jazz® a été introduite. Sinon, les conditions d'entreposage restent inchangées par rapport à l'année passée.

### Fenêtre optimale de maturité

Les valeurs recommandées figurent dans les tableaux 2 et 3, pour le Valais et régions romandes. La variété de pomme Jazz® a été introduite avec des valeurs provisoires. Les valeurs des variétés suivantes ont été modifiées : pour Gala, les notes amidon passe de 4 à 6 (anciennes 5 à 7); pour Pink Lady®, la fermeté passe de 8 à 9 kg (anciennes 7,5 à 9kg) et pour Beurré Bosc la teneur en sucre passe de 10 à 12% (anciennes 10,5 à 12%). Le changement pour Gala est important, l'objectif est d'encourager les producteurs à récolter plus tôt cette variété pour garantir une meilleure tenue en conservation.

### Pink Lady®, Cripps Pink

Le Smartfresh a été testé la saison passée sur Pink Lady® à la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil sur le site de Conthey. La conservation en conditions AC (1,5% de CO<sub>2</sub> et 2% d'O<sub>2</sub>) et l'application du Smartfresh a permis de réduire la perte de fermeté et d'acide malique des fruits comparés aux résultats obtenus en conditions d'atmosphère ULO. Concernant les maladies de conservation, l'échaudure ordinaire ne s'est pas développée dans les deux variantes, par contre, sur 60% lots traités au Smartfresh, de l'échaudure s'est formée dans la cavité pédonculaire des fruits à la sortie du frigo en mars déjà. Le dégât apparait durant la phase de maturation de 7 jours à température ambiante. Ces taches ne se sont pas développées sur les fruits conservés en ULO. Des dégâts de brunissement de la chair sont apparus en juin dans la variante ULO et en particulier sur les lots récoltés un peu tard. Ce dégât est rare sur les fruits traités au Smartfresh. Entreposer la variété Pink Lady® en conditions ULO offre une solution intéressante et économique, pour autant que l'étanchéité des chambres frigorifiques soit bonne. Sinon, l'alternative AC plus Smartfresh est préférable à des conditions AC uniquement, tout en sachant que des dégâts peuvent apparaître.

### Jazz®, Scifresh

Après deux saisons d'essais d'entreposage avec cette nouvelle variété à Conthey, les conditions d'entreposage figurent, depuis cette année, dans la liste recommandée. A ce jour, l'échaudure molle est le dégât le plus fréquent observé dans les entrepôts. L'abaissement de la température durant les premières semaines de stockage, technique proposée pour cette variété, est à l'origine de cette maladie due au froid. Nos essais ont démontré que cette variété entreposée à une

température élevée et constante de 3 à 3.5°C se conserve parfaitement bien jusqu'en juin. Peu de perte de fermeté et d'acidité sont mesurées après huit mois de stockage. Des qualités et avantages qui permettent d'envisager une conservation en ULO jusqu'en été, voire jusqu'à l'arrivée des pommes précoces.

## **Maintenance des équipements AC**

Avec les nouvelles variétés introduites sur le marché, les exigences en techniques de conservation augmentent. Un point important concerne l'étanchéité des chambres frigorifiques, condition nécessaire pour pratiquer les basses teneurs en oxygène (ULO). Alors que la teneur en oxygène augmente régulièrement dans une chambre frigorifique, il convient de profiter de la période d'arrêt en été pour réparer les fuites. Si l'entrepôt ne possède pas le personnel et le matériel adéquat, des entreprises compétentes sont à même d'effectuer ce travail de recherche et de réparation des inétanchéités. La correction des montées d'oxygène dues à un manque d'étanchéité des chambres frigorifiques, par de l'injection d'azote fourni par le générateur d'azote (PSA) est une solution de facilité, mais elle n'est pas sans inconvénient. L'apport fréquent d'azote chasse l'humidité et le CO<sub>2</sub> hors des chambres frigorifiques et la consommation d'énergie du générateur est très élevée. Cette technique de correction ne permet cependant pas de maintenir des conditions d'atmosphère ULO. C'est la raison pour laquelle, il vaut mieux investir une fois dans la réparation des fuites pour rendre les chambres étanches. La dépense peut s'amortir sur plusieurs années et les inconvénients du maintien des conditions d'atmosphère disparaissent.

## **Tests d'étanchéité des chambres AC**

Les tests d'étanchéité s'effectuent après avoir au préalable arrêté le refroidissement et la ventilation et fermé toutes les ouvertures de la chambre. La température de la chambre doit rester constante et en équilibre thermique avec l'extérieur. Il faut être attentif aux changements météorologiques et aux variations de la pression barométrique, lesquelles influencent les tests d'étanchéité. Le mieux est de réaliser les tests lorsque la pression atmosphérique est haute et stable. Souvent ces travaux sont exécutés par le fournisseur de l'entrepôt. Différentes méthodes sont utilisées pour ces tests. Dans la pratique, la mesure de la perte de pression s'est imposée (Bartsch, 2004). Au moyen d'une pompe, ou d'un aspirateur par exemple, la chambre à tester est mise en surpression quelque peu au-dessus des 10 mm de colonne d'eau (10 mm CE = 100 Pa, Pascal). Une pression plus élevée est à proscrire, puisqu'elle peut endommager la chambre. Un manomètre à tube incliné de préférence est relié à une conduite de la chambre pour mesurer et relever la perte de pression. Dès que la surpression atteint les 100 Pa ou 10 mm de CE, les valeurs au manomètre sont relevées à intervalle de temps régulier. Sur un graphique de référence de la figure 3 (Bartsch, 2004) sont reportées des courbes de pertes de surpression, selon la durée indiquant les valeurs de chute de surpression à ne pas dépasser, pour garantir une étanchéité suffisante des chambres, pour pratiquer l'entreposage en ULO, ou respectivement en AC. On détermine l'étanchéité de la chambre selon la vitesse de perte de pression sur une durée de 20 ou 30 minutes. Cela signifie que la baisse de pression en 20 ou 30 minutes qui s'ensuit est d'environ 50%. Seules les chambres qui se maintiennent durant au moins 30 minutes sont aptes à l'entreposage en ULO. Ce sont des chambres dans lesquelles la perte de pression de 10 mm à 5 mm de colonne d'eau se produit au minimum en 30 minutes ou plus. Si cette baisse est déjà atteinte après 20 minutes, la chambre est juste suffisamment étanche pour de l'entreposage AC, donc pour maintenir l'oxygène à 3% et plus. Au lieu d'effectuer le test d'étanchéité en surpression, il est également possible de le réaliser en dépression.

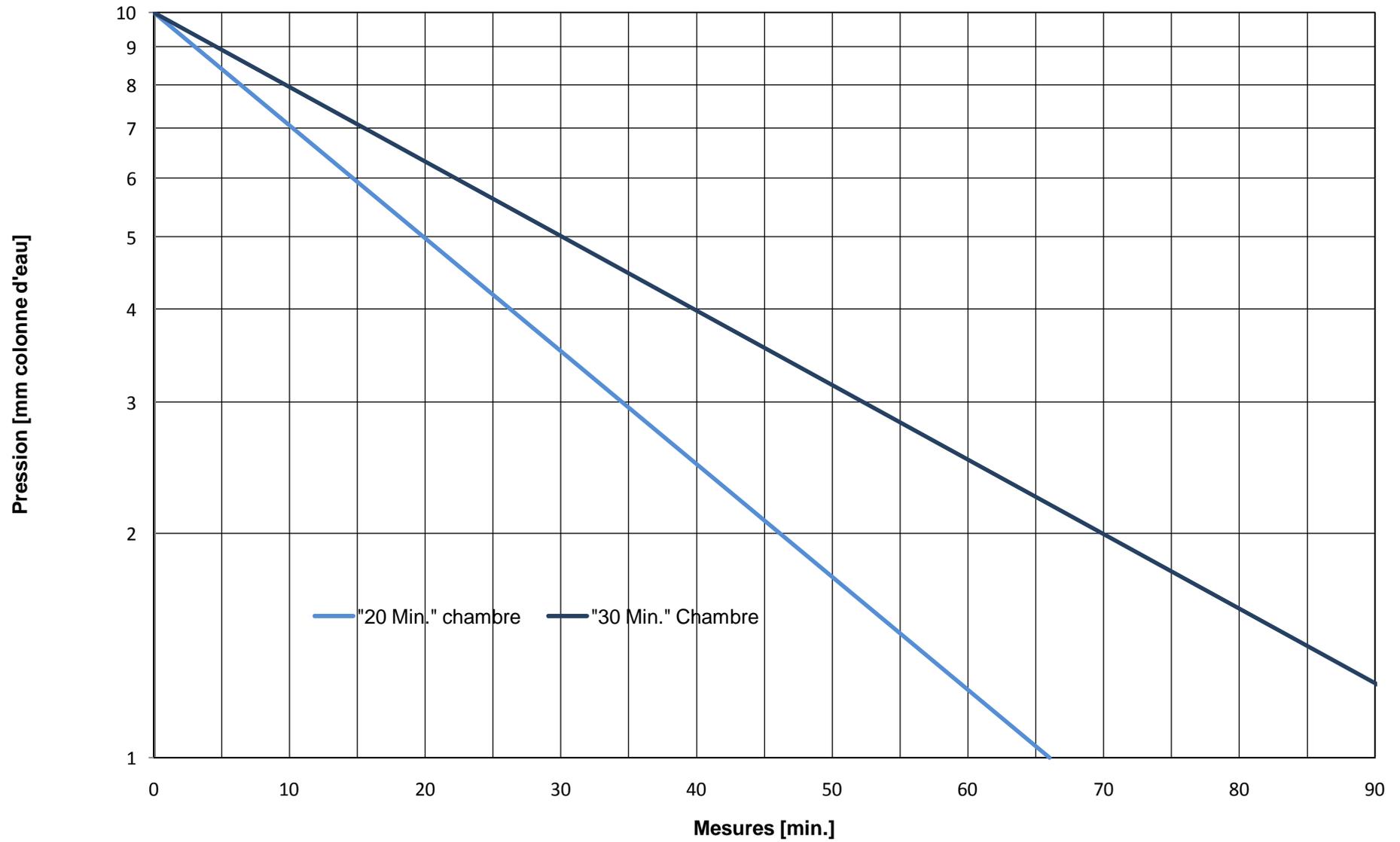
Sur notre site [www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch), vous trouverez chaque semaine à partir du début août, les résultats des tests de maturité des principales variétés de pommes et de poires.

## **Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW**

**Franz Gasser, Wädenswil**  
**Jean-Pierre Siegrist, Conthey**

[franz.gasser@acw.admin.ch](mailto:franz.gasser@acw.admin.ch)  
[jean-pierre.siegrist@acw.admin.ch](mailto:jean-pierre.siegrist@acw.admin.ch)

### Test d'étanchéité pour chambre AC



**Tableau 2. Fenêtres optimales de récolte: valeurs recommandées pour la Suisse alémanique en 2011**

<b>POMMES</b>				
<b>VARIÉTÉS</b>	<b>Fermeté pénétromètre (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Teneur en sucre réfractomètre (°Brix)</b>	<b>Régression de l'amidon Ctifl notes (1 à 10) 1)</b>	<b>Indice de maturité (selon Streif) 2)</b>
Ariwa	9,0 – 10,0	12,0 – 13,0	3,5 – 6	0,12 – 0,29
Arlet	7,0 – 8,0	12,0 – 13,0	5 – 6	0,11 – 0,13
Boscoop	8,0 – 9,0	11,0 – 12,0	4 – 6	0,15 – 0,20
Braeburn	8,2 – 9,5	9,5 – 11,8	4 – 5	0,12 – 0,25
Cox Orange	8,5 – 10,0	11,5 – 12,5	4 – 5	0,18 – 0,24
Diwa® / Milwa	7,0 – 8,0	11,5 – 12,0	4 – 5	0,11 – 0,17
Elstar	6,5 – 8,0	11,0 – 12,5	3 – 4	0,17 – 0,30
Florina	7,0 – 8,5	11,5 – 13,0	7 – 8	0,07 – 0,08
Gala	8,5 – 10,0	10,0 – 12,0	5 – 6	0,14 – 0,20
Cloche	9,0 – 10,0	11,0 – 12,0	4 – 6	0,14 – 0,16
Gloster	8,0 – 9,0	11,0 – 12,0	2 – 4	0,24 – 0,40
Golden Delicious	7,0 – 8,0	11,5 – 13,0	6 – 7	0,09 – 0,12
Gravenstein	8,0 – 9,0	11,5 – 12,5	8 – 9	0,10 – 0,14
Idared	7,5 – 8,5	11,0 – 12,0	2 – 4	0,25 – 0,35
Jonagold	6,5 – 7,5	11,5 – 13,0	7 – 8	0,07 – 0,08
Jonagored	6,5 – 7,5	11,5 – 13,0	7 – 8	0,07 – 0,08
Maigold	8,0 – 10,0	11,5 – 13,0	3 – 4	0,16 – 0,22
Mairac® La Flamboyante	8,0 – 10,0	11,5 – 13,0	4 – 6	0,09 – 0,22
Pinova	6,5 – 7,5	12,5 – 14,0	4 – 6	0,05 – 0,08
RubINETTE	7,0 – 8,0	12,0 – 13,0	4 – 5	0,10 – 0,13
Topaz	8,0 – 9,5	12,5 – 13,0	4 – 6	0,10 – 0,17
<b>POIRES</b>				
Comice	4,5 – 5,5 (8,5 – 10,4)	13,5 – 14,5	7 – 8	0,04 – 0,06
Conférence	6,0 – 7,0 (10,5 – 12,5)	11,5 – 13,0	4 – 6	0,10 – 0,13
Louise Bonne	6,5 – 7,5 (12,3 – 14,2)	12,0 – 13,0	4 – 6	0,09 – 0,11
Beurré Bosc	6,5 – 7,5 (12,3 – 14,2)	12,0 – 13,0	5 – 6	0,09 – 0,12
Williams	7,5 – 8,5 (14,2 – 16,1)	11,5 – 12,5	6 – 7	0,14 – 0,12

**Tableau 3. Fenêtres optimales de récolte : valeurs recommandées pour le Valais et régions romandes 2011**

<b>POMMES</b>				
<b>VARIÉTÉS</b>	<b>Fermeté pénétromètre (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Teneur en sucre réfractomètre (°Brix)</b>	<b>Régression de l'amidon Ctifl notes (1 à 10) 1)</b>	<b>Indice de maturité (selon Streif) 2)</b>
<b>Braeburn</b>	<b>8,0 – 9,0</b>	<b>10,0 – 12,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,11 – 0,22</b>
<b>Gala</b>	<b>7,5 – 9,0</b>	<b>10,0 – 12,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,09 – 0,18</b>
<b>Diwa® provisoire Milwa</b>	<b>7,0 – 8,0</b>	<b>11,0 – 12,5</b>	<b>2 - 4</b>	<b>0,14 – 0,36</b>
<b>Golden Delicious</b>	<b>7,0 – 8,0</b>	<b>11,0 – 12,5</b>	<b>5 – 7</b>	<b>0,08 – 0,14</b>
<b>Golden Orange</b>	<b>8,0 – 9,0</b>	<b>11,0 – 13,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,10 – 0,21</b>
<b>Maigold</b>	<b>7,0 – 8,0</b>	<b>11,0 – 13,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,10 – 0,20</b>
<b>Jazz® provisoire Scifresh</b>	<b>8,0 – 9,0</b>	<b>12,0 – 13,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,10 – 0,19</b>
<b>Mairac® La Flamboyante</b>	<b>8,0 – 9,0</b>	<b>11,5 – 13,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,10 – 0,20</b>
<b>Pink Lady® Cripps Pink</b>	<b>8,0 – 9,0</b>	<b>12,5 – 13,5</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,10 – 0,17</b>
<b>Pinova</b>	<b>6,5 – 7,5</b>	<b>12,0 – 14,0</b>	<b>7 – 8</b>	<b>0,06 – 0,09</b>
<b>POIRES</b>				
<b>Beurré Bosc</b>	<b>5,5 – 6,6 (10,5 – 12,0)</b>	<b>10,0 – 12,0</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,15 – 0,29</b>
<b>Conférence</b>	<b>5,3 – 6,0 (10,0 – 12,0)</b>	<b>10,0 – 11,5</b>	<b>4 – 6</b>	<b>0,14 – 0,29</b>
<b>Louise Bonne</b>	<b>5,3 – 6,6 (10,0 – 12,0)</b>	<b>11,0 – 13,0</b>	<b>5 – 8</b>	<b>0,10 – 0,22</b>

- 1) Régression de l'amidon : 1 = amidon sur toute la surface et 10 = amidon totalement transformé.
- 2) Calcul de l'indice Streif : la valeur de Fermeté divisé par la note amidon x la valeur du réfractomètre

*Remarques :*

- ❖ *Ces valeurs sont recommandées pour les fruits destinés à un entreposage de moyenne et longue durée (AC ou ULO). Elles indiquent le début de la fenêtre optimale de maturité de récolte (valeur de pénétromètre élevée, valeur réfractométrique basse et l'indice amidon bas) et la fin de la fenêtre optimale de récolte (valeur de pénétromètre basse, valeur réfractométrique et indice amidon élevés).*
- ❖ *Les valeurs des poires entre parenthèses sont des mesures effectuées avec un embout de 11mm et exprimées en kg/cm<sup>2</sup>. Les autres valeurs sont effectuées avec un embout de 8 mm et exprimées en kg/0.5 cm<sup>2</sup>.*
- ❖ *Ces valeurs ne sont pas utilisables pour la récolte de fruits d'arbres jeunes.*
- ❖ *En cas d'application du SmartFresh, prendre en considération les remarques spécifiques données par le fournisseur.*

# CONDITIONS D'ENTREPOSAGE RECOMMANDÉES 2011 – 2012 ACW



ATMOSPHÈRE		Atmosphère normale (AN)		Atmosphère contrôlée (AC)				Ultra Low Oxygen (ULO)			
VARIÉTÉS	MCP <sub>5</sub>	TP (°C)	HR (%)	TP (°C)	HR (%)	CO <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)	TP (°C)	HR (%)	CO <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)
<b>POMMES</b>											
Gala	O	0	90-92	0,5	92	2-3	2	0,5	92	3	1
Elstar <sup>2</sup>	O	0	90-92	0,5	92	3	2	0,5	92	3	1
Braeburn	N	0,5	90-92	0,5 à 1	92	1	1,5	Durée jusqu'en avril			
Granny Smith	O	0	90-92	—	—	—	—	0,5	92	2	1
Jonagold <sup>1</sup>	O	0	90-92	2	92	4	2	2	92	3	1
Diwa® / Milwa	N	0 à 1	90-92	—	—	—	—	1	92	1,5-2	1
Goldrush	?	1	92-94	2	92-94	4	2	2	92-94	3	1
Golden Delicious	O	1	92-94	2	92-94	4	2	2	92-94	3	1
Pinova	O	1	92-94	2	92-94	4	2	2	92-94	3	1
Topaz	N	1	92-94	1	92-94	3	2	1	92-94	1,5	1
Maigold	O	2	88-90	3	90-92	3	2	—	—	—	—
Arlet <sup>1</sup>	O	3	90-92	3 à 4	92	3-4	2	3 à 4	92	2	1
Pomme Cloche	?	0 à 1	90-92	4	92	3	2-3	Pas recommandé			
Golden Orange	O	3	90-92	3	90-92	3	2 <sup>+MCP</sup>	3	90-92	1,5	1
RubINETTE	O	0 à 1	92-94	2 à 3	92-94	1,5-2	2	2 à 3	92-94	1,5	1,5
Boscoop	N	4	90-92	4	92	2-3	2-3	Pas recommandé			
Mairac® <sup>4</sup>	O	2 à 3	90-92	2 à 3	90-92	3	2	2 à 3	90-92	1,5	1
Idared	O	3 à 4	90-92	4	90-92	3	2	4	90-92	1,5	1
Jazz® / Scifresh	N	3 à 3,5	90-92	3 à 3,5	90-92	2,5	2	3 à 3,5	90-92	2,5	1
Pink Lady® / Cripps Pink	O	3,5 à 4	90-92					3,5 à 4	90-92	3	1
<b>POIRES</b>											
William's		-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	2	2	AC, durée limitée			
Comice		-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	5	3	AC, différées de 15 à 20 jours			
Conférence		-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5	2	AC, différées de 15 à 20 jours			
Louise Bonne		-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5-2,0	2	ULO pas recommandé pour les poires			
Beurré Bosc		-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5-2,0	2	ULO pas recommandé pour les poires			
Packham's		-1 à 0	91-93	0 à 0,5	92	1,5-2,0	2	ULO pas recommandé pour les poires			
Harrow Sweet		-1 à 0	91-93	Pas recommandé				ULO pas recommandé pour les poires			
<b>LEGUMES</b>											
Oignons		0 à 0,5	85-90	0 à 0,5	85-90	5	3	AC, pas avant nov. ou déc.			
Choux blancs		0 à 0,5	85-90	0 à 0,5	90-92	3	2-3	AC, pas avant nov. ou déc.			
Choux rouges		0 à 0,5	85-90	0 à 0,5	90-92	3	2-3	AC, pas avant nov. ou déc.			
Choux frisés		1	85-90	0 à 0,5	90-92	1-3	2-3	AC, pas avant nov. ou déc.			
Choux-fleurs		0 à 0,5	96-98	0 à 0,5	95-97	3	3	6 à 8 semaines, aérer à la sortie			
Choux de Chine		0 à 4	90-92	0 à 0,5	90-97	4	2	AC, jusqu'en mars			
Céleris-raves		0 à 2	90-95	Pas recommandé				Pas recommandé			
Carottes		0 à 0,5	90-92	Pas recommandé				Pas recommandé			
Betteraves à salade		0 à 6	90-95	Pas recommandé				Pas recommandé			

1 En AN, l'épiderme devient huileux après quelques semaines, Ce n'est pas le cas en AC

2 En ULO, durée jusqu'en mars possible

3 Au froid normal (AN) jusqu'en novembre

4 Mairac®, La Flamboyante

**5 Application du MCP** : O = recommandé;

N = pas recommandé (effet négatif, ou aucun avantage qualitatif); ? = non testé ou aucune donnée à disposition.

### Autres variétés de pommes :

- 4 à 6°C : Gravenstein, Karmijn, Kidds Orange, Prime rouge, Rtte Champagne, Reine des Reinettes, Ontario, Fiesta, Menznauer Jäger
- 3 à 4°C : McIntosh, Jonathan, Reine de la France, C ox Orange
- 2 à 4°C : Jersey mac,
- 2°C : Berlepsch, Orange Suisse, Rose de Berne, Pomm e Raisin, Gloster,
- 0 à 2°C : Empire, Summerred, Rubinola,
- 0°C : Florina, Red Delicious, Starkrimson, Stayman, Winesap, Meran, groupe Starking, Spartan