

Document présenté lors de la visite de l'exploitation de F. Chaillan, à Pernes les Fontaines (84), le 22/10/10, organisée par Bio de Provence dans le cadre du programme régional AGIR : « vers 100 exploitations agricoles exemplaires »

Les légumes sont des organes végétaux en évolution continue, même après récolte. Cette évolution va se caractériser par différents processus :

- favorables : maturation du produit
- défavorables : perte d'eau (ramollissement, flétrissement), dégradation de la coloration et taches sur fruits, apparition de maladies physiologiques ou sanitaires ...

La conservation des légumes au froid a pour objectif de limiter ces phénomènes de dégradation

L'évolution après récolte : pourquoi et comment ?

Facteurs physiques externes

Température
Hygrométrie
Lumière
Vitesse de l'air

Légume

Transpiration

Respiration

évolution interne :
transformation interne
ramollissement
changement de coloration,
maladies physiologiques ...

Dégagements

Perte d'eau
donc perte de poids

Perte d'eau
donc perte de poids
Dégagement de CO₂
et absorption d'O₂

Dégagement
de chaleur

Pour certains légumes :
dégagement d'éthylène
ou d'odeurs

L'évolution après récolte : que se passe-t-il ?

→ Evolution de la composition : après récolte, certaines substances évoluent :

- le **glucose** est un combustible (**substance de réserve**) qui produit de l'**énergie** (chaleur) :
$$\text{glucose} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{énergie}$$
- l'**amidon** peut se dégrader en **glucose** (pomme de terre)
- la **pectine** se dégrade et entraîne le **ramollissement** des fruits et légumes
- les produits peuvent dégager des **éléments volatils** : **éthylène** (légumes fruits), **odeurs** (choux et alliacées),

→ Pertes d'eau :

Les légumes contiennent **80 à 95 % d'eau** : après récolte, ils perdent de l'eau par **transpiration et respiration**. Cette perte d'eau est variable selon :

- **La structure du végétal** :
 - La présence d'un épiderme épais diminue la transpiration
 - les légumes feuilles ont les pertes en eau les plus fortes (surface élevée)
La salade se conserve quelques jours, la carotte plusieurs mois ...
- Son état de **développement** : les légumes jeunes sont plus sensibles aux pertes de poids
- Les conditions de culture : les excès d'eau ou d'azote sont préjudiciables à la conservation
- **L'environnement** après récolte : facteurs climatiques (température, hygrométrie ...)

Sensibilité des légumes au flétrissement :

Très sensibles	sensibles	Peu sensibles	Très peu sensibles
Légumes à feuilles fines : Salades, épinard, blettes, persil ...	Poivron aubergine courgette concombre	Légumes à feuilles assez épaisses : poireau, chou ... Tomate, melon	courge pomme de terre légumes racines

Quel est le rôle du froid ?

L'abaissement de la température est l'élément primordial pour le maintien de la qualité de la majorité des légumes après récolte. Le **froid** permet de réduire la respiration et la transpiration, et il limite le développement des maladies physiologiques et parasitaires, ainsi que la plupart des évolutions internes.

Attention, le froid peut aussi provoquer des désordres physiologiques :

- Pomme de terre : si température < 4 °C : goût sucré (transformation de l'amidon en sucre)
- Tomate : si température < 10 °C : ramollissement
- Concombre, courgette, aubergine, poivron : si température < 7°C : taches et brunissement, ramollissement
- Haricot : si température < 4 °C : taches et rougissement

→ Sensibilité des légumes au gel :

Très sensibles	sensibles	Peu sensibles
asperge haricot fraise laitue courgette courge concombre tomate poivron aubergine	Chou fleur oignon radis épinard carotte	Betterave chou vert et chou de Bruxelles

La **pré-réfrigération** permet de limiter une déshydratation des légumes feuilles : il s'agit souvent d'un arrosage ou d'un trempage des emballages (bois ou plastique, impossible pour les colis en carton !) le plus rapidement après récolte, notamment en conditions chaudes : la **pré-réfrigération** est indispensable pour les légumes feuilles (salades, épinards, choux ...) et les légumes bottes (carottes fane, radis...)

Quel est le rôle de l'humidité ? Comment l'augmenter ?

L'air est un mélange de vapeur d'eau et de gaz (azote, oxygène, CO₂) : la teneur en vapeur d'eau (hygrométrie ambiante) a des conséquences importantes sur la conservation des légumes.

Pour des légumes à forte sensibilité au flétrissement, l'hygrométrie optimale sera de 90% environ.

Pour augmenter l'hygrométrie, on pourra apporter de l'eau dans l'enceinte de stockage (arrosage au sol, mouillage des palettes et des colis) ou envelopper les colis pour limiter l'évaporation (film rétractable, tissu humide ...)

Pour certains légumes, il conviendra de limiter l'hygrométrie (aération régulière du local de stockage) : alliacées, courges ...

Conservation au champ

La conservation au champ est possible pour les poireaux, choux, carottes : le produit reste en terre et est récolté en fonction des besoins : il sera arraché dès les premiers risques de gel, sauf pour les légumes racines (carotte, panais ...) qui pourront être protégés du gel (voile thermique, paille ...) ; l'excès d'humidité du sol pourra entraîner des pourritures.

Conservation en cave ou en local bien isolé

La conservation en cave ou en local suffisamment isolé (bâtiment en bois isolé avec de la paille par exemple, si possible ventilé) est possible pour les produits suivants :

Légumes : pomme de terre, légumes racines (carotte) , choux, courge, oignon ...

Bulbes (ail, oignon, échalote) : séchage préalable au champ, ou dans une enceinte aérée, voire ventilée.

La qualité de la conservation sera déterminée par les conditions externes (température) et les caractéristiques du local : performance de l'isolation, chauffage ou refroidissement, ventilation. Le renouvellement régulier de l'air ambiant (aération, ventilation) est nécessaire pour évacuer la chaleur émise par la respiration des légumes et évacuer les substances volatiles (odeurs, éthylène).

Conservation en chambre froide

La conservation en chambre froide est essentielle pour les légumes sensibles au flétrissement, même pour quelques heures. Elle sera incontournable pour le maintien de la qualité des légumes en été (solanacées et cucurbitacées, même pour quelques jours) ; le stockage des légumes d'hiver en chambre froide permet d'allonger la période de conservation et de limiter les pertes commerciales (légumes flétris ou pourris).

Les conditions optimales de conservation des légumes en chambre froide :

Type de légumes	légumes	Durée potentielle de conservation
Légumes exigeants en froid et en humidité : Température 1 à 4 °C et Hygrométrie : 90 à 100 %		
Légumes tiges	Oignon bottes	1-2 semaines
	asperge	10 – 20 jours
	Poireau (sensible à l'éthylène)	1 –3 mois
	artichaut	1 –3 mois
Légumes feuilles	salade	1 –3 semaines
	asperge	10 – 20 jours
	chou fleur	3 –4 semaines
	chou (sensible éthylène)	2 –6 mois
Légumes racines	Radis	1-2 semaines
	carotte (sensible éthylène)	3 –8 mois
	Céleri rave	3 –8 mois
	navet	3-5 mois
Petits fruits	fraise	5 jours
Légumes assez exigeants en froid et peu exigeants en humidité : Température 4 à 6°C et Hygrométrie : 70 %		
Alliacées	Ail	6 – 7 mois
	oignon	
Légumes assez exigeants en froid et assez exigeants en humidité : Température 4 à 6 °C et Hygrométrie : 90 – 95 %		
tubercules	Pomme de terre (sensible éthylène)	5 –9 mois
Cucurbitacées	Melon* (sensible éthylène) courgette	1 –2 semaines
Légumes sensibles en froid et assez exigeants en humidité : Température 8 à 12 °C et Hygrométrie : 85 – 95 %		
Solanacées	Tomate* & aubergine* (sensibles éthylène) - poivron	1 –2 semaines
Cucurbitacées	Concombre (sensible éthylène)	1 –2 semaines
Légumineuses	Haricot vert	1 semaine
Légumes très sensibles en froid et peu exigeants en humidité : Température 12 °C et Hygrométrie : 70 %		
Cucurbitacées	Potiron et courge	4 – 6 mois

* melon, tomate et aubergine produisent de l'éthylène

Source : Alter-agri n°90

Comparaison de différents systèmes de conservation pour 3 produits :

conditions	Au champ	En silo ventilé	En chambre froide
légume	(durée selon climat)	(ou froid 5°C et humidité 95%)	0 à 1°C et humidité >97%
carotte	1 à 6 mois	3 – 4 mois	4 – 9 mois
céleri	-	3 – 4 mois	4 – 8 mois
Chou de Milan	1 à 3 mois	< 15 jours	1 – 2 mois

Source : Alter-agri n°90

Dossier spécial : conservation des légumes - Refbio maraîchage PACA – octobre - novembre 2010

Rédaction : Catherine MAZOLLIER – référente maraîchage bio PACA

GRAB - Agroparc BP 1222 84911 Avignon Cedex 9 ☎ 04 90 84 01 70 📠 04 90 84 00 37 - catherine.mazollier@grab.fr

Des vérifications essentielles

Il est impératif de contrôler régulièrement l'état des légumes en cours de conservation et d'éliminer ceux qui sont abîmés. Il est essentiel de contrôler la température et l'hygrométrie dans les locaux de stockage

Quels traitements après récolte en AB ?

Pour les légumes, il n'existe pas de traitement après récolte pour améliorer la conservation, en conventionnel comme en AB ; en pomme de terre, l'apport d'éthylène est autorisé en AB pour limiter la germination des pommes de terre et oignons (utilisation réelle assez rare).

Des précautions en culture et à la récolte

Les conditions de cultures ainsi que le stade et l'état du produit à la récolte sont des éléments déterminants sur la qualité de conservation :

- éviter les fertilisations azotées excessives
- éviter les récoltes en période trop humides et les excès d'irrigation avant récolte
- éviter les chocs et blessures et écarte du stockage tous les légumes abîmés ou tachés.
- Eviter les récoltes en conditions chaudes, surtout pour les légumes feuilles (déshydratation)

Des mélanges à éviter

Il faut éviter de conserver ensemble les produits dégageant de l'**éthylène** (fruits surtout : pomme, poire, abricot, pêche, nectarine, et les légumes suivants dans une moindre mesure : tomate, aubergine, melon) avec les légumes sensibles à l'éthylène car leur maturation sera accélérée et la qualité commerciale sera altérée : amertume sur carotte, jaunissement sur chou, brocoli, concombre, épinard, haricot vert ... Il faut aussi éviter de conserver ensemble les légumes dégageant des **odeurs** (chou, poireau, oignon, ...) avec des fruits (pommes, poires, ...).

Quelques données sur la conservation des légumes d'hiver

➔ **pomme de terre** : récolter à maturité en conditions de sol assez sec et de température ambiante non excessive (pour éviter un choc thermique) ; ne pas laisser sécher trop longtemps au champ pour éviter leur verdissement, ne pas récolter trop tardivement pour limiter les dégâts de taupins. Bien trier pour écarter les tubercules blessés, trop petits. Stocker à l'abri de la lumière pour éviter le verdissement, en bâtiment à 10 °C pour des ventes jusqu'en novembre ou en frigo à 4-6°C et 90 % d'hygrométrie pour des ventes de décembre à février.

➔ **courge** : récolter à maturité (feuillage jaune, fruit bien coloré, pédoncule bien sec) en période sèche et ensoleillée (période la plus courante : octobre, attention aux gelées). Manipuler les courges avec précaution et les faire sécher à température élevée pour cicatriser les fruits avant stockage (25 – 30 °C pendant 10 jours) puis réaliser le stockage à 12°C (10 à 15°C) et 70% d'hygrométrie, en pallox ou sur des planches. Garantir une bonne circulation de l'air et vérifier régulièrement l'état des courges pour écarter les courges abîmées ou attaquées par des pucerons. Si les températures sont trop élevées, les pertes en eau sont trop importantes et les fruits se rabougrissent ; à l'inverse, la conservation en chambre froide est déconseillée.

Durée de conservation des courges : 2 à 5 mois

Echelle de conservation des courges : potimarron & muscade < Butternut < Longue de Nice

➔ **carotte** : la conservation est possible **au champ**, avec une protection pour éviter le gel des racines (terre, paille, couches de P17). La récolte des carottes destinées à la conservation devra être réalisée avec précaution pour limiter les blessures qui sont des « portes d'entrée » aux pathogènes se développant en cours de conservation : *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Rhizoctonia* ... Les excès d'azote en culture peuvent également favoriser le développement de ces maladies. La conservation est possible **en cave**, mais en surveillant régulièrement les carottes pour éliminer les racines abîmées. La conservation **en chambre froide** (1 à 4°C – 90 à 100% d'hygrométrie) est conseillée pour des durées de stockage supérieure à 3 mois. Les variétés Starca, Maestro et Bolero notamment sont adaptées à une longue conservation.

➔ **oignon** : récolter lorsque le feuillage est totalement sénescé, et avec des conditions suffisamment sèches (sol et climat). Après arrachage, un pré-séchage au champ est réalisé pendant 5 à 7 jours, sauf si le temps est pluvieux ; le séchage (durée 3 – 4 semaines) sera réalisé en étalant les bulbes à plat (couche de 20 cm maxi) dans un abri aéré (tunnel par exemple), ou mieux en plaçant les oignons dans une installation ventilée (pallox ventilés), ce qui limitera le développement ultérieur des pourritures. La conservation est conseillée à des températures de 4 à 6°C et 70 % d'hygrométrie, en local bien isolé pour éviter les fluctuations de température, et en aérant régulièrement pour évacuer l'excès d'humidité favorable aux maladies de conservation (*Botrytis allii* et *Penicillium*).