TECHNOLOGIE DES FRUITS ET LEGUMES

L3 TIAA, ISTA, U. Tlemcen

2024-2025

Pr B. MOUSSA BOUDJEMAA

Marché des fruits et légumes en Algérie

- L'Algérie est l'un des plus grands producteurs de fruits et légumes d'Afrique du Nord.
- 7ème producteur mondial de dattes
- Le marché intérieur des fruits et légumes de l'Algérie est relativement important par rapport à d'autres pays d'Afrique du Nord tels que le Soudan et l'Égypte.
- L'exportation des FL de développe également

Marché des fruits et légumes en Algérie

- Les segments des pommes de terre, des tomates, des oignons et de fruits sont en plein essor ces dernières années.
- En 2021, la production de pommes de terre représentait 4,4 millions de tonnes, suivie par l'oignon avec 1,7 million de tonnes et la tomate avec 1,6 million de tonnes.
- Sur le segment des fruits, la pastèque domine le marché algérien. En 2021, la production de pastèques représentait 2,1 millions de tonnes, suivie par celle d'oranges avec 1,1 million de tonnes. Les fruits qui connaissent le plus de développement sont : pommes, raisins et agrumes)

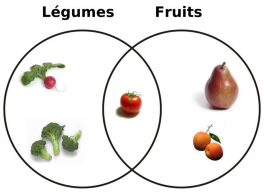
Les légumes

Définitions

- ***Selon Wikipédia,***

Un légume est la plante ou la partie d'une plante comestible d'une espèce potagère.
Cette partie peut être :
✓ une racine (carotte, betterave rouge),
✓ un tubercule (pomme de terre, topinambour),
✓ un bulbe (oignon),
✓ une jeune pousse (asperge, pousse de bambou),
✓ une pseudo-tige (poireau), un pétiole (bette, céleri), un ensemble de feuilles (laitue, endive),
✓ une fleur (artichaut, chou-fleur, brocoli),
✓ un fruit immature (haricot vert, pois mangetout, concombre),
✓ un fruit mature (tomate, épi de maïs),
✓ ou une graine (pois cassé, haricot sec, fruit sec),

Légumes Vs Fruits

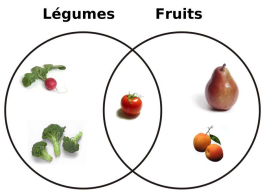


Fruit » et « légume » ont une double acception selon que l'on se place dans le cadre de la cuisine ou de la botanique.

•Dans le langage culinaire, « légume » s'oppose à « fruit », mais dans certains cas le même produit peut être cuisiné ou consommé soit comme légume soit comme fruit. Il s'oppose aussi à plante condimentaire, dont l'usage culinaire est différent, même si ce sont également des plantes potagères.

•Dans le domaine de la cuisine et de la gastronomie, « légume » a une acception plus large, désignant « ***tout aliment non carné et non sucré accompagnant un plat de viande ou de poisson au cours d'un repas*** ».

Légumes Vs Fruits



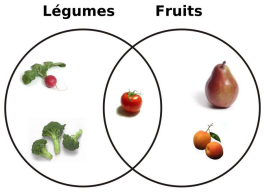
Au sens culinaire

Le terme « fruit » désigne des fruits charnus, mais parfois aussi d'autres parties de plantes, qui sont à la fois comestibles, de goût agréable, que l'on peut généralement consommer crus et qui conviennent à la préparation de plats sucrés et de desserts, par exemple les fraises, pêches, prunes, etc.

À contrario, nombre de fruits botaniques comestibles, tels que la tomate, l'aubergine ou le poivron, se préparent sans sucre et entrent habituellement dans la confection de recettes salées. Ils sont donc considérés en cuisine comme des légumes, et plus particulièrement des légumes-fruits.

Ainsi, une partie de plante peut tout à fait être désignée comme fruit dans un contexte scientifique, même si elle se prépare en cuisine comme un légume.

Légumes Vs Fruits



Au sens botanique,

Un fruit est la structure issue de l'évolution arrivée à maturité de l'ovaire, dont le rôle est de protéger et d'assurer la diffusion des graines.
On les classe en : drupes, baies, ou fruits secs.

Parmi les fruits au sens botanique on peut citer :

- ✓ ceux qui sont récoltés immatures : ***le pois mangetout, le haricot vert et mangetout, le concombre/cornichon, les courges, l'aubergine, le piment, le poivron, l'olive, le gombo, la banane plantain…***
- ✓ ceux qui sont récoltés à maturité : ***l'avocat, l'épi de maïs, les fruits à coque, l'olive, le potiron, la graine de tournesol, la tomate, ou encore le poivre et le piment…***

Les légumes frais

Les légumes frais apportent vitamines, sels minéraux, amidon, fibres et eau. La plupart de légumes sont saisonniers mais avec les échanges internationaux et les procédés de conservations efficaces, il est possible de trouver des légumes frais et variés toute l'année.

Les légumes sont classés par famille en fonction de la partie botanique consommable.

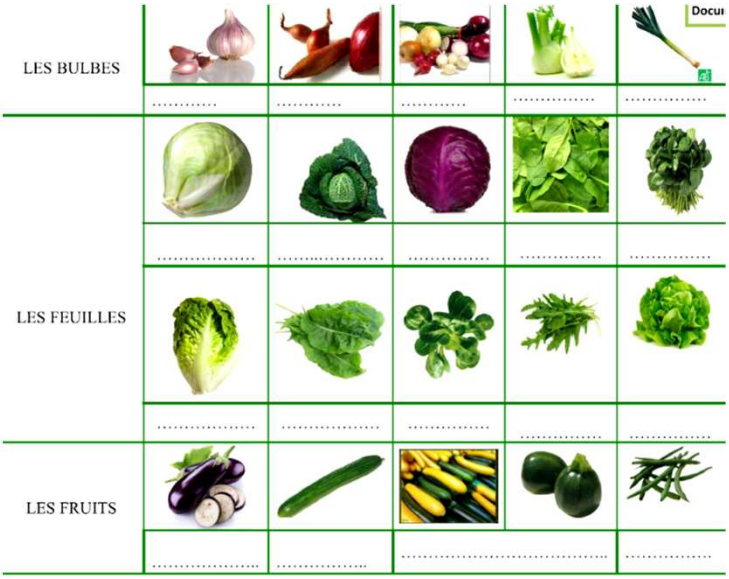
- **Racines** : Navet, carottes, salsifis, betterave rouge
- **Rhizomes** : Endive, asperge
- **Tubercules** : Crosne, pommes de terre, patate douce, topinambour
- **Bulbes** : Gros oignon, échalote, ail
- **Inflorescences** : Chou-fleur, artichaut, brocoli, chou de Bruxelles
- **Tiges** : Blette, cardon, céleri branche
- **Feuilles** : Epinard, oseille, cresson, laitue, chou vert
- **Légumes fruits** : Tomate, aubergine, concombre, courgette, poivron
- **Gousses graine**s : Haricot vert, petit pois, pois mangetout, fève
- **Champignons** : Champignon de paris, pleurote, chanterelle, morille, trompette de la mort, cèpe,
- truffe

Les légumes frais

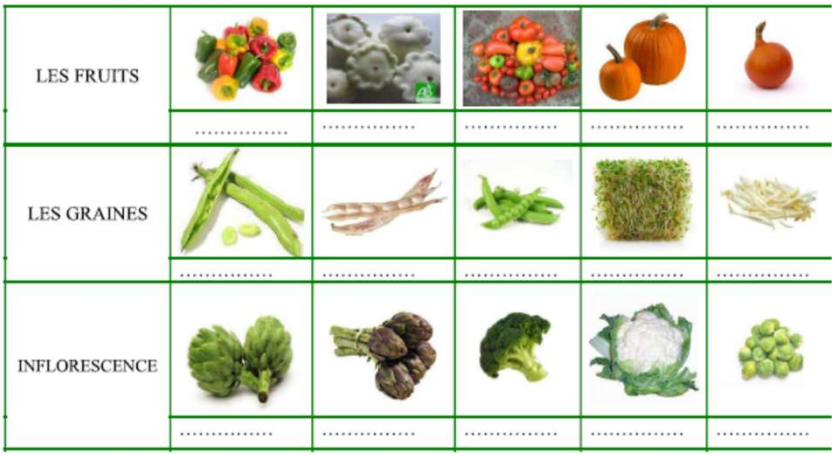
LES BULBES → oignons, échalotes, ail
→ poireaux, fenouil
→ courgettes, poivrons
→ aubergines, tomates
→ épinards, salades
→ choux verts, choux blancs

LES FRUITS

LES FEUILLES



Les légumes frais



LES GRAINES → petit pois, haricots blanc
→ fèves, pousses de soja

INFLORESCENCE → choux Bruxelles, artichaut
→ choux-fleurs, brocolis

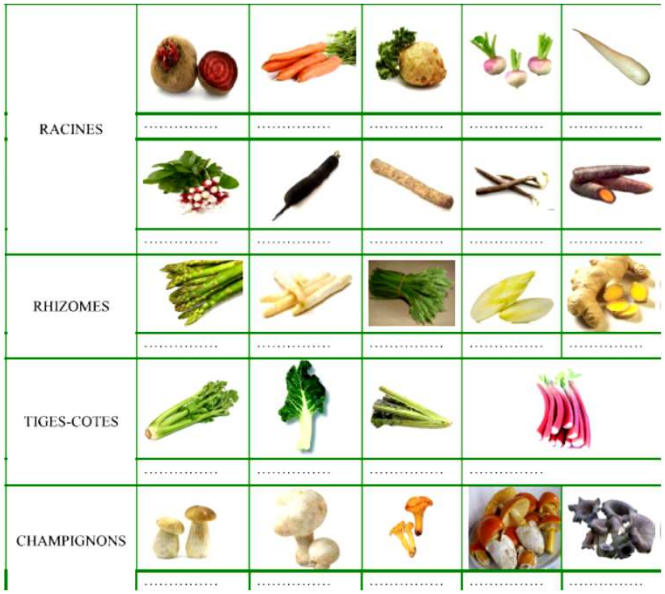
Les légumes frais

RACINES → carottes, cèleri boule
→ betterave, navet, radis

TIGES-COTES → cardons, rhubarbe
→ côte de blette

RHIZOMES → endives, asperges vertes
→ asperges blanches

CHAMPIGNONS → cèpes, girolles
→ truffes, mousserons



Les légumes : 5 Gammes de commercialisation

1ère gamme : produits frais réfrigérés :

- **Le frais brut (1ère gamme) :**
  La première gamme concerne les produits bruts, sans transformation ni conditionnement. Leur durée de conservation est limitée par leur propre physiologie.
- **Le frais élaboré (1ère gamme élaborée) :**
  La 1ère gamme élaborée correspond quant à elle à des produits bruts ayant bénéficié d'une transformation sommaire (découpe par exemple) et d'un emballage destiné à une simple préservation hygiénique ou plus élaboré, pour réguler l'atmosphère ambiante. Elle doit impérativement être lavée, contrairement à la 4e gamme.

2ème gamme : appertisés, conserve et semi conserve, couvre les produits mis en conserve, permettant de rallonger leur durée de vie de plusieurs années.

3ème gamme : Les produits surgelés, concerne les produits végétaux conservés par surgélation. Ils peuvent être lavés, coupés, préparés, … Ils peuvent se conserver plusieurs mois.

4ème gamme : crus conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée et réfrigérés , **(salades en sachet)**, réunit les produits végétaux frais crus, lavés, préparés et prêts à l'emploi. Leur évolution est simplement ralentie par des films techniques visant à réguler les échanges gazeux et par leur **stockage au frais** (**1-4°C**).

5ème gamme : cuits conditionnés sous vide et réfrigérés La cinquième gamme concerne les végétaux cuits sous vide (pasteurisation ou stérilisation) et transformés. Leur durée de vie est supérieure à la 4e gamme mais inférieures aux 2e et 3e gammes.

Les légumes sont aussi proposés déshydratés ou lyophilisés : flocons de pommes de terre, de carottes, d'épinards, champignons, persils, ails, échalottes (parfois appelés produits de 6ème gamme).

Les légumes : 5 Gammes de commercialisation

1ère gamme : produits frais réfrigérés

- **Transformation** : Les fruits et légumes de cette gamme n'ont subi aucune transformation d'où l'adjectif "brut" pour qualifier cette gamme. Ils sont éventuellement lavés avant d'être vendus.
- **Conditionnement** : Ils sont majoritairement vendus sans conditionnement particulier.
- **Conservation** : Ils sont conservés soit à température ambiante, soit réfrigérés.
- **Durée de conservation** : Leur DLC (Date Limite de Consommation) dépend de chaque fruit ou légume en fonction de sa nature et des conditions de conservation.

Les légumes : 5 Gammes de commercialisation

2ème gamme : appertisés, conserve et semi conserve

Transformation : Les fruits et légumes sont transformés, pasteurisés ou appertisés.
Conditionnement : Ils sont conditionnés dans des boîtes de conserve, ce qui permet d'allonger leur durée de conservation qui peut aller de 2 à 5 ans en fonction du produit.
Conservation : Ils sont conservés à température ambiante.
Durée de conservation : Ils sont soumis à une date de durabilité minimale (DDM). La DDM est une date indicative, une fois la date dépassée, il est possible de consommer le produit sans danger pour la santé, mais le produit aura perdu de ses qualités gustatives et nutritives.

Les légumes : 5 Gammes de commercialisation

3ème gamme : Les produits surgelés

Transformation : Les fruits et légumes sont généralement lavés, coupés, préparés avant de subir un processus de surgélation.

Conditionnement : Ils sont en grande majorité conditionnés dans des sachets.

Conservation : Ils sont conservés grâce à un abaissement de leur température :

-12°C pour les produits congelés

-18°C pour les produits surgelés

Durée de conservation : Comme pour les fruits et légumes en conserve, ils sont soumis à une DDM qui peut aller de 1 à 2 ans.

Les légumes : 5 Gammes de commercialisation

4ème gamme : Les fruits et légumes crus prêts à l'emploi

Transformation : Les fruits et légumes sont lavés, épluchés (pour ceux dont il est nécessaire d'enlever la peau) puis coupés avant d'être conditionnés. Ils restent crus. Ce sont des produits prêts à l'emploi.

Conditionnement : Ils peuvent être conditionnés dans différents types d'emballages : dans des barquettes, dans des sachets sous-vide ou encore dans des seaux.

Conservation : Ils doivent être conservés dans un réfrigérateur entre 0°C et 4°C.
Durée de conservation : Ils sont soumis à une DLC relativement courte, elles varient entre 4 et 10 jours selon les produits et leur conditionnement.

Les légumes : 5 Gammes de commercialisation

5ème gamme : Les fruits et légumes cuits prêts à l'emploi

Transformation : Comme pour la gamme précédente, les fruits et légumes sont lavés, épluchés (pour ceux dont il est nécessaire d'enlever la peau) et coupés. Cependant, ils sont cuits sous-vide, pasteurisés ou stérilisés, avant d'être conditionnés. Ce sont des produits prêts à l'emploi.

Conditionnement : Ils sont conditionnés dans des sachets ou des barquettes.

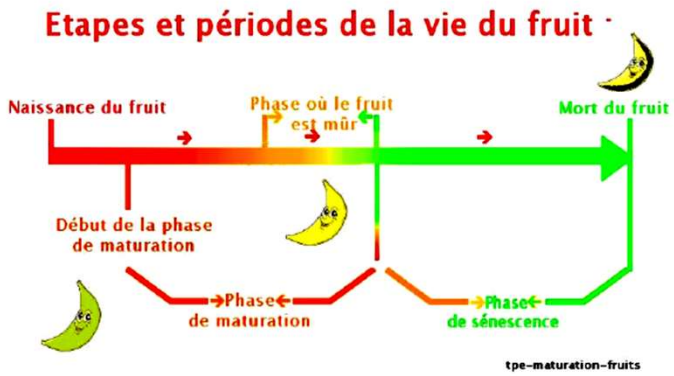
Conservation : Ils doivent être conservés dans un réfrigérateur entre 0°C et 4°C.

Durée de conservation : Ils sont soumis à une DLC qui dépend du mode de cuisson, par exemple les produits stérilisés se conservent plus longtemps que les produits pasteurisés. Ainsi, elle peut aller de quelques jours à un mois.

Maturation des fruits et légumes

La maturation des F&L correspond à un ensemble de changements biochimiques et physiologiques conduisant à l'état de maturité et conférant au fruit ses caractéristiques nutritionnelles (arômes, couleur, jutosité...) qui rendent le fruit comestible et commercialisable

La vie des f&l comporte différentes périodes, avant la maturation : la croissance du fruit et après la maturation : la sénescence (pourriture)



Maturation des fruits et légumes

Les fruits sont classés en deux catégories, climactériques et non-climactériques, selon qu'ils présentent ou non un pic de respiration et de synthèse d'éthylène au moment de la maturation.

Fruits climactériques	Fruits non climactériques
Abricot, Avocat, Banane, Figue, Goyave, Kiwi, Mangue, Melon, Nectarine, Pêche, Poire, Pomme, Tomate.	Ananas, Cerise, Citron, Concombre, Fraise, Litchi, Mandarine, Myrtille, Olive, Orange, Pamplemousse, Pastèque, Raisin.

Liste non exhaustive des fruits climactériques et non climactériques

Effet de différents facteurs sur la maturation des fruits

Effets de la température

Les basses températures sont appliquées d'une façon générale pour prolonger la durée de survie des fruits dans la limite de leur sensibilité aux basses températures. Le rôle du froid est de ralentir le métabolisme.

Rôle de l'oxygène

L'oxygène joue un rôle important dans la maturation des fruits car il intervient dans la chaîne respiratoire. Il existe une corrélation inverse entre l'activité respiratoire et la durée de conservation de sorte que les faibles niveaux d'O2 permettent de prolonger la durée de survie des produit et de ralentir la maturation.

Par ailleurs, l'oxygène est utilisé pour la production d'éthylène par la plante ; il est donc logique de constater que ,dans le cas de la pomme, des niveaux d'oxygène de 1 à 1,5 % conduisent à une réduction de 50 % de la production d'éthylène. Ces valeurs sont d'ailleurs celles appliquées dans la conservation à très bas niveaux d'oxygène (Ultra Low Oxygen, ULO)

Effet de différents facteurs sur la maturation des fruits

Effets du CO2

L'un des effets majeurs du CO_2 consiste en une réduction du métabolisme respiratoire
Les niveaux de CO_2 élevés sont considérés comme inhibiteurs compétitifs de l'action de l'éthylène

Lors de la conservation en atmosphères modifiées ou contrôlées, les faibles niveaux d'O_2, et les niveaux élevés de $C0_2$ agissent en combinaison pour modifier le métabolisme des fruits pour que ces effets soient bénéfiques pour le maintien de la qualité en conservation

Importance de l'humidité relative de l'atmosphère

Chez les fruits climactériques tels que l'avocat ou la banane l'augmentation du déficit hydrique après récolte accélère l'apparition du pic de synthèse d'éthylène. Chez les fruits non climactériques tels que les citrons et les poivrons, les stress hydriques accélèrent la détérioration de membranes et la sénescence . C'est la raison pour laquelle il est important de maintenir autour des produits des humidités relatives suffisamment élevées.

Effet de différents facteurs sur la maturation des fruits

Mesure de la fermeté des fruits

La fermeté du fruit dépend, entre autre, de son **niveau de maturité**. La mesure de la fermeté se fait avec un **dynamomètre spécifique appelé pénétromètre** qui mesure la **force nécessaire pour faire pénétrer d'une certaine profondeur un embout calibré dans le fruit.**

La fermeté est mesurée au pénétromètre, en kg / surface de l'embout en cm² (exemple: kg / 0,5 cm²).

Trois embouts amovibles sont disponibles :

- un embout de **8 mm (½ cm²)** de diamètre convenant généralement pour des fruits tendres tels que les **pêches, les prunes,etc**.,
- un embout de **11 mm (1 cm²)** de diamètre convenant généralement pour des fruits fermes tels que les **pommes, les poires**, et
- **un embout pointu** pour mesurer la fermeté des **avocats**.

Technologies appliquées à la filière fruits et légumes

-**Technologies de pasteurisation et de stérilisation.**

- Séchage.

- Appertisation

- Fruits et produits dérivés congelés.

-Jus de fruits et produits à base de jus de fruits

- **Conservation par le sucre : confits, gelées, fruits sur sucre.**
- **Procédés d'extraction, de concentration et fractionnement d'arômes, de colorants et d'acides organiques.**

Technologies appliquées à la filière fruits et légumes

-Technologies de pasteurisation et de stérilisation.

•**La pasteurisation.**

- Elle se fait souvent à une température **autour de 80°C**. Cela préserve mieux le goût et les nutriments des aliments que les températures plus élevées.
- Elle tue les microorganismes « vivants » qui empêcheraient une bonne conservation des aliments. Mais elle ne détruit pas les spores des microorganismes.
- Le bocal doit donc être conservé à basse température pour que ces spores ne germent pas dans la conserve.
- C'est une technique facile à réaliser à la maison avec une simple casserole d'eau ou un « stérilisateur » à thermostat.

Technologies appliquées à la filière fruits et légumes

-Technologies de pasteurisation et de stérilisation.

•**La stérilisation.**

- Elle se fait **entre 116 et plus de 140°C**.
- Elle détruit tous les microorganismes, ainsi que leurs spores. Il ne subsiste donc, après stérilisation, rien qui puisse se développer dans la conserve (ni bactéries vivantes, ni spores qui pourraient « éclore »).
- Elle permet de garder les conserves à température ambiante.
- Il n'est pas possible d'atteindre ces températures avec une marmite d'eau chaude. L'eau bout à 100°C et ne monte pas plus haut.
- Pour aller au-delà de 100°C, il faut utiliser un appareil sous pression, généralement un autoclave (difficile à trouver en Europe à un prix raisonnable).

Technologies appliquées à la filière fruits et légumes

-Technologies de pasteurisation et de stérilisation.

• **La pasteurisation stérilisante (ou « stérilisation à 100°C »)**

- Elle se situe à mi-chemin des deux méthodes précédentes. On pasteurise des aliments acides (fruits, tomates…) à l'eau bouillante (**100°C**).
- La chaleur détruit les microorganismes vivants mais pas leurs spores. Cependant, l'acidité des aliments est suffisante pour empêcher le développement des spores dans la conserve. On arrive donc au même genre de conservation qu'avec la véritable stérilisation. Au sens strict, cette technique ne serait donc pas adaptée aux légumes, non acides. Mais ça se discute !
- Les bocaux peuvent être stockés à température ambiante. Si l'on utilise cette méthode pour des aliments non acides, on garde plutôt les bocaux en-dessous de 14°C.
- On peut utiliser une casserole d'eau bouillante ou un stérilisateur, au choix.

Technologies appliquées à la filière fruits et légumes

- Séchage.

- Faire sécher ses fruits et ses légumes permet de les conserver jusqu'à plusieurs mois.
- Le but : enlever un maximum d'eau contenue dans les aliments, pour empêcher les microorganismes de se développer.

On peut sécher

- **des fruits** : prunes, raisins, abricots, airelles (« cranberries »), ananas, bananes, cassis, cerises, coings, groseilles, kiwi, figues, melons, myrtilles, pêches, oranges, poires, pommes et zestes d'agrumes ;
- **des légumes** : ail, aubergines, betteraves, feuilles de céleri, fenouil, fèves et navets ;
- **des herbes aromatiques** : sauge, marjolaine, origan, romarin, estragon, thym… ;
- **des champignons** ;
- **certaines fleurs** : comme celles de camomille et de sureau.

Technologies appliquées à la filière fruits et légumes

- Appertisation

L'appertisation est un procédé qui consiste à stériliser des aliments périssables dans des récipients hermétiques. Elle fut mise au point au 19e siècle par un confiseur français, Nicolas Appert. La méthode assure la conservation sur une longue durée des produits. Elle permet de faire des conserves de légumes, de viande ou de plats cuisinés.

Le procédé d'appertisation mêle deux techniques. Tout d'abord, le conditionnement des produits alimentaires dans des boîtes en métal ou des bocaux en verre. Puis un traitement thermique à haute température : la stérilisation. Soumis dans leur emballage à une eau ou une vapeur d'eau d'une température supérieure à 100 °C, les aliments sont débarrassés des micro-organismes, de leurs spores ou des toxines qui pourraient les rendre impropres à la consommation.

Une fois la destruction ou l'inactivation des bactéries effectuée, les produits alimentaires peuvent être conservés à température ambiante pendant plusieurs années.

Dénomination des fruits et légumes en conserve

Dénominations des fruits et légumes en conserve

- **CONSERVES DE PULPES ET PURÉES**
- **FRUITS AU NATUREL ET FRUITS AU SIROP**
- **CONFITURES, MARMELADES ET GELEES**

matière première .

Les fruits ou légumes utilisés doivent être de **maturité appropriée, frais, sains, exempts de défauts**, de parties ligneuses rouillées ou desséchées et de parties non comestibles (autres que les noyaux ou pépins lorsqu'il s'agit de fruits entiers).

Ils doivent être triés, lavés et débarrassés des pédoncules

Dénomination des fruits et légumes en conserve

CONSERVES DE PULPES ET PURÉES

Les appellations "pulpes" et "purée (ou pulpes tamisées) sont réservées aux produits obtenus après transformation industrielle des fruits frais et de certains légumes frais (patates douces, carottes, abricot pêche ....) **sans addition de sucre, ni d'eau.**

Cette transformation industrielle implique différentes opérations destinées à **éliminer les parties non comestibles** ou défectueuses et à assurer la cuisson et la conservation du produit.

L'extraction du jus des fruits ou légumes, même partielle, est interdite.

Le mélange de fruits ou de légumes, ou le mélange de pulpes ou purées de fruits ou de légumes d'espèces différentes, est interdits

Dénomination des fruits et légumes en conserve

CONSERVES DE PULPES ET PURÉES

Les teneurs en extrait sec soluble que doivent présenter les pulpes et les purées de fruits et légumes, ne doivent pas être inférieures aux pourcentages suivants :

Agrumes : - Clémentines 10% - Citrons 9% - Mandarines 10% - Oranges amères 9% - Oranges douces 10% - Pamplemousses 9%

Autres fruits : - Abricots 11% - Coings 10% - Melons 7% - Pastèques 3% - Pêches 10% - Poires 10% - Prunes autres que reine-claude 12% - Prunes reine-claude 14% - Patates douces 30% - Tomates (destinées à la confiture) 5%

Les pulpes et purées de fruits exportées ne doivent cependant pas présenter une teneur en sucre, calculée en saccharose, supérieure à 9 %

Dénomination des fruits et légumes en conserve

Confitures, marmelades et gelées

Les confitures, marmelades et gelées sont les produits obtenus par **cuisson, avec addition de sucre**, d'une ou plusieurs espèces de fruits frais, ou conservés autrement que par dessiccation.

Dans les **confitures et marmelades**, les fruits ou parties de fruits doivent avoir gardé leur forme, ou être coupés en **minces lamelles, ou être réduits en bouillie ou en purée.**

Les **gelées** doivent être préparées avec **le suc exprimé des fruits et filtré**

Dénomination des fruits et légumes en conserve

Fruits au Naturel et fruits au sirop

Les fruits au naturel et les fruits au sirop sont des conserves de fruits préparées avec des **fruits entiers ou divisés en moitiés, quartier ou tranches**, mis en récipients hermétiques avec de **l'eau ou du sirop de sucre** de concentration appropriée et en quantité strictement nécessaire pour les recouvrir complètement, et stérilisées par la chaleur.

Les désignations suivantes de sirop peuvent s'appliquer aux abricots en conserve et aux cerises en conserve:

- Sirop très léger ou sirop légèrement sucré supérieure ou égale à 10° mais inférieure à 16°
- Sirop léger supérieure ou égale à 16° mais inférieure à 21°
- Sirop (facultatif) supérieure ou égale à 17° mais inférieure à 20°
- Sirop lourd supérieure ou égale à 21° mais inférieure à 25°
- Sirop très lourd supérieure ou égale à 25° mais inférieure à 40°

Dénomination des fruits et légumes en conserve

Concentrés de tomates

La dénomination de conserves de tomates implique que la concentration du produit est conforme aux indications suivantes :

1. purée ou pulpe ou sauce de tomates, 7 % matière sèche,

3. conserve: réduite ou concentrée, 15% matière sèche;

2. conserve: demi-réduite ou mi-réduite, 10% matière sèche:

4. conserve: double concentrée ou extrait, 30% matière sèche:

Dénomination des fruits et légumes en conserve

Concentrés de tomates

5 conserve: triple concentrée, 45% matière sèche;

6 pâte à 55 % ou super-concentrée, 55% matière sèche.

Détermination de la teneur en jus des fruits

La teneur en jus est un paramètre essentiel pour déterminer la qualité de différents fruits, et plus particulièrement celle des agrumes.

Préparation de l'échantillon

Couper en deux le fruit (préalablement pesé) dans le sens de la largeur et presser chaque moitié pour en extraire tout le jus à l'aide d'un extracteur ou d'un presse-fruits. Effectuer cette opération aussi soigneusement que possible pour extraire tout le jus.
Passer ensuite le jus extrait dans l'étoffe en mousseline, le filtre fin ou la passoire.

Mesure

Déterminer le poids du jus.

- fruit
- bécher
- jus extrait

Calcul de la teneur en jus

La teneur en jus est calculée comme suit :

$$\text{Pourcentage du jus} = \frac{\text{Poids total de jus (en g) - poids du bécher (en g)}}{\text{Poids total du fruit (en g)}} \times 100$$

Teneur minimale en jus

- Oranges sanguines	30%
- Groupe des navels	33%
- Autres variétés	35%
- Variétés Mosambi, Sathgudi, Pacitan avec plus d'un cinquième de coloration verte	33%
- Autres variétés avec plus d'un cinquième de coloration verte	45%

Détermination de la teneur en matière sèche soluble par réfractométrie

Durant le développement de la pulpe d'un fruit, dans de nombreuses espèces, des éléments nutritifs tels que l'amidon se forment, celui-ci se transformant en sucres lors du processus de maturation. La progression du processus de maturation entraîne une augmentation des niveaux de sucre.

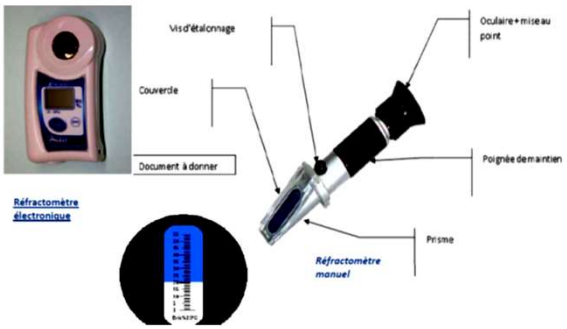


Diagramme de fabrication du Ketchup

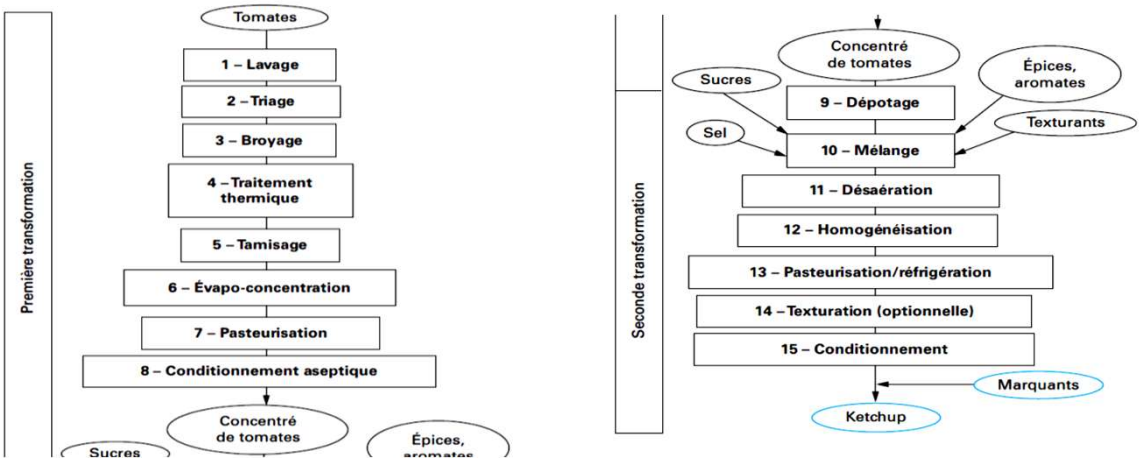
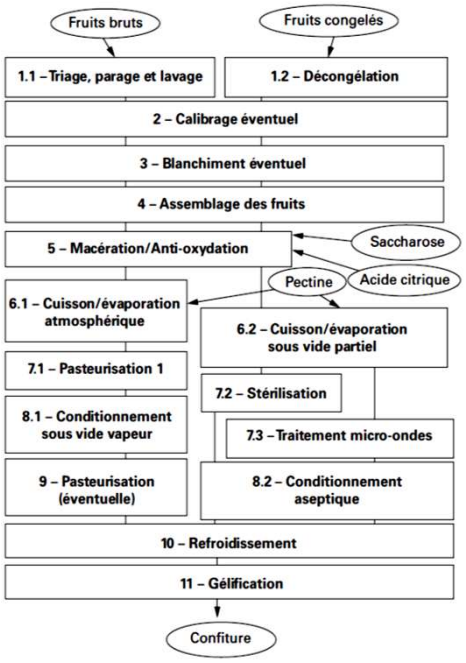


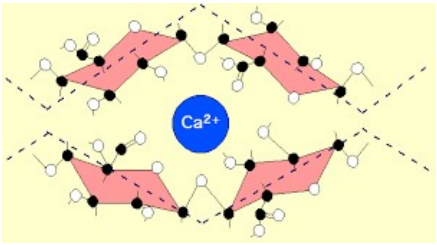
Diagramme général de fabrication des confitures



Les pectines

Les substances pectiques sont des macromolécules de nature glucidique d'origine exclusivement végétale.

Elles représentent un des constituants majeurs de la paroi végétale (lamelle moyenne et paroi primaire).

Elles sont constituées d'une chaine ramifiée d'acide galacturonique (acide polygalacturonique) estérifié

Au cours du pressurage, elles sont partiellement entraînées dans le jus mais en quantités variables selon l'état de maturité des fruits.