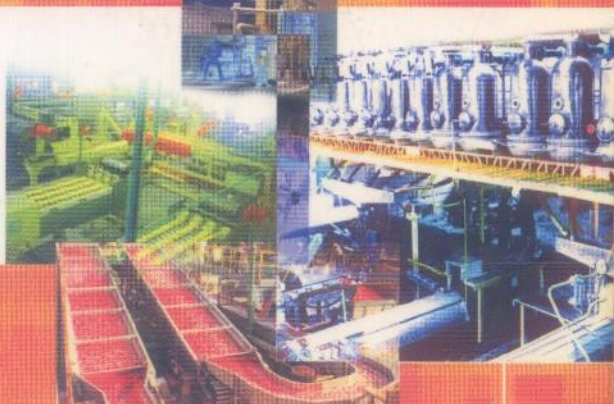


Étienne
Espiard



Introduction à la transformation industrielle des fruits



35649

Editions
TEC
& **DOC**

AGR 158

35649

②



Introduction à la transformation industrielle des fruits

Étienne Espiard

Ingénieur ENSIA (École nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires)

Ingénieur frigoriste IFFI (Institut français du froid industriel)



35649

Editions

TEC

& **DOC**

11, rue Lavoisier
75008 Paris

LONDRES - PARIS - NEW-YORK

Table des matières

Avant-propos	III
---------------------------	-----

Introduction	1
---------------------------	---

Bases de l'élaboration des projets agro-industriels

Première partie

Technologies générales de conservation des produits

Chapitre 1

Utilisation industrielle des fruits	5
--	---

1. Généralités sur l'utilisation industrielle des fruits.....	5
2. Qualité des fruits : premier critère de choix.....	7
3. Cueillette des fruits.....	8
4. Réception et stockage des fruits.....	9
4.1. Réception.....	9
4.2. Stockage tampon.....	10
4.3. Stockage réfrigéré en atmosphère contrôlée.....	10
5. Préparation des fruits.....	15
5.1. Triage, lavage et séchage de surface.....	15
5.2. Calibrage.....	16
5.3. Parage.....	16
6. Surgélation des fruits et stockage.....	16
6.1. Surgélation des fruits entiers.....	16
6.2. Surgélation ou congélation des pulpes et jus de fruits.....	18
6.3. Stockage des produits surgelés.....	18

Fabrication des produits transformés	19
1. Fabrication de fruits séchés	19
1.1. Données de base	19
1.2. Principe du séchage	20
1.3. Technologies du séchage	23
2. Fabrication des fruits au naturel ou au sirop	24
2.1. Calibrage et triage	24
2.2. Parage et contrôle	24
2.3. Remplissage des boîtes, bocaux ou contenants divers	24
2.4. Préparation du sirop de sucre et jutage	25
2.5. Pasteurisation	25
2.6. Recoloration des fruits au sirop	28
2.7. Aromatisation légale : utilisation des essences naturelles de fruits, de vanille	28
3. Fabrication des fruits sur sucre	28
3.1. Préconfisage	29
3.2. Mélange	29
3.3. Pasteurisation	30
3.4. Conditionnement	30
3.5. Contrôle de qualité	30
3.6. Exemple de spécification de produit	30
4. Fabrication des jus et pulpes de fruits appertisés	31
4.1. Définitions des jus et des pulpes	31
4.2. Lavage et égouttage	32
4.3. Triage et calibrage	32
4.4. Extraction	32
4.5. Clarification éventuelle	32
4.6. Désaération et pasteurisation	33
4.7. Refroidissement et conditionnement	33
5. Fabrication des jus de fruits et pulpes conservés au gaz sulfureux	34
6. Concentration des jus de fruits et récupération d'arômes	35
6.1. Techniques de concentration	35
6.2. Récupération des arômes	37
6.3. Conditionnement des concentrés	38
7. Fabrication des liquides alimentaires fermentés et eaux-de-vie	39
7.1. Vinification et cidrerie	39
7.2. Distillation des vins et cidres pour la production des eaux-de-vie	40
7.3. Vinaigrerie	41
8. Confiserie de fruits : fruits confits et pâtes de fruits	41
8.1. Procédé de fabrication des fruits confits	41
8.2. Fabrication de pâtes de fruits	43

9. Confiturerie	44
9.1. Confitures, gelées et marmelades : définitions légales et « coutumes »	44
9.2. Procédés de fabrication	44
10. Sirops de fruits	50
10.1. Procédé de fabrication	50
11. Nectars et boissons aux fruits	52
11.1. Définitions	52
11.2. Procédés de fabrication	53
12. Crèmes glacées : sorbets	54
12.1. Définition	54
12.2. Procédés de fabrication	55
13. Poudres de fruits	56
13.1. Définition	56
13.2. Procédés de fabrication	56
14. Liqueurs et crèmes de liqueurs	59
14.1. Composition	59
14.2. Matières premières	59
14.3. Produits semi-ouverts	59
14.4. Fabrication des liqueurs	60
14.5. Conditionnement	60

Besoins des industries de transformation	61
1. Besoins en énergie	61
1.1. Généralités	61
1.2. Économies d'énergie	62
2. Besoins en eau et problèmes environnementaux	63
2.1. Transport hydraulique et lavage des fruits	64
2.2. Eau de procédé	64
2.3. Production de vapeur	65
2.4. Condensation des vapeurs et refroidissement des liquides issus de la concentration des produits	65
2.5. Pasteurisation et refroidissement des produits conditionnés	66
2.6. Lavage du matériel et des sols	66
2.7. Besoins totaux et besoins pour chaque usage	67
3. Étude des circuits industriels : économies d'eau et valorisation des sous-produits	67
3.1. Méthode d'étude des circuits et de récupération des résidus	68
3.2. Exemples de cas concrets	70

Deuxième partie
**Caractéristiques des fruits utilisés par l'industrie et principales
données sur leur transformation**

Avertissement	75
----------------------------	----

Les fruits sont classés par ordre alphabétique et présentés sous forme de fiche. Chaque fiche détaille les caractéristiques de la matière première, son utilisation industrielle et les technologies spécifiques à sa transformation en produit fini ou semi-fini. Les fruits étudiés dans cette partie sont répertoriés à la fin de l'ouvrage (voir liste des fruits).

Troisième partie
Industries polyvalentes et élaboration d'un projet

Introduction	333
---------------------------	-----

Chapitre 1

Études préalables	335
1. Calendriers de maturation des fruits par région	335
2. Choix des produits et des conditionnements	338

Chapitre 2

Exemple d'élaboration d'un avant-projet technico-économique	341
1. Planning et programme théorique de production de l'unité	341
2. Adaptation des diagrammes de fabrication et avant-projet technique .	343
2.1. Réception et stockage intermédiaire des matières premières.....	343
2.2. Ligne de transformation des fruits	344
2.3. Concentration des jus	346
2.4. Conditionnements	347
2.5. Valorisation des sous-produits	348
2.6. Utilités	350
3. Ingénierie.....	350
4. Budget et planning d'investissements	352
5. Étude de faisabilité	353
Conclusion	356
 Liste des fruits	 357
 Quelques documents de référence	 359

L'élaboration d'un projet de transformation industrielle de produits agricoles s'appuie sur quelques données essentielles : une connaissance précise de la matière première (sur le plan tant botanique que chimique et physique) ; une bonne approche des divers produits pouvant en résulter, des procédés technologiques de transformation qui lui sont associés et du marché de la filière concernée.

S'adressant aux ingénieurs de bureaux d'études, aux industriels, aux chercheurs et aux étudiants en industries agricoles et alimentaires, cet ouvrage rappelle les technologies existantes en matière de transformation et de conservation des fruits. Il rassemble les données d'exploitation des principaux fruits du monde : classés par ordre alphabétique, chacun est présenté sous forme de fiche illustrée décrivant ses caractéristiques, son utilisation industrielle et les technologies spécifiques appliquées à sa transformation en produit fini ou semi-fini.

Dans un contexte fortement marqué par la concurrence économique et les contraintes visant à protéger l'environnement, *Introduction à la transformation industrielle des fruits* permet l'élaboration de projets industriels diversifiés. Guide méthodologique indispensable à l'étude de faisabilité d'unités industrielles de transformation polyvalentes, il évoque des thèmes de recherche dont l'exploitation conduit au perfectionnement voire au renouvellement des technologies.

Président d'honneur de l'Association des ingénieurs des industries agricoles et alimentaires, **Étienne Espiard** est ingénieur des industries agricoles et alimentaires (ENSIA) et ingénieur frigoriste (IFFI).

2-7430-0526-2



9782743005269