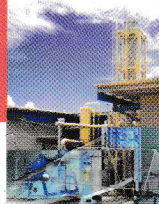


Étienne
Espiard



Introduction à la transformation industrielle des fruits

Editions
TEC
& **DOC**

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

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

1.	Fabrication de fruits séchés	19
1.1.	Données de base	19
1.2.	Principe du séchage	20
1.3.	Technologies du séchage	21
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	26
2.7.	Aromatisation légale : utilisation des essences naturelles de fruits, de vanille	26
3.	Fabrication des fruits sur sucre	29
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.	Vinaigrierie	40
8.	Confiserie de fruits : fruits confits et pâtes de fruits	40
8.1.	Procédé de fabrication des fruits confits	40
8.2.	Fabrication de pâtes de fruits	40

19	9. Confiturerie	44
19	9.1. Confitures, gelées et marmelades : définitions légales et « coutumes »	44
19	9.2. Procédés de fabrication	44
20	10. Sirops de fruits	50
23	10.1. Procédé de fabrication.....	50
24	11. Nectars et boissons aux fruits.....	52
24	11.1. Définitions.....	52
24	11.2. Procédés de fabrication	53
24	12. Crèmes glacées : sorbets	54
25	12.1. Définition	54
25	12.2. Procédés de fabrication	55
28	13. Poudres de fruits.....	56
28	13.1. Définition	56
28	13.2. Procédés de fabrication	56
29	14. Liqueurs et crèmes de liqueurs.....	59
29	14.1. Composition	59
29	14.2. Matières premières.....	59
30	14.3. Produits semi-ouvrés.....	59
30	14.4. Fabrication des liqueurs	60
30	14.5. Conditionnement.....	60

Chapitre 3

31	Besoins des industries de transformation.....	61
32	1. Besoins en énergie.....	61
32	1.1. Généralités	61
32	1.2. Économies d'énergie.....	62
32	2. Besoins en eau et problèmes environnementaux.....	63
33	2.1. Transport hydraulique et lavage des fruits.....	64
33	2.2. Eau de procédé.....	64
34	2.3. Production de vapeur	65
35	2.4. Condensation des vapeurs et refroidissement des liquides issus de la concentration des produits.....	65
35	2.5. Pasteurisation et refroidissement des produits conditionnés.....	66
37	2.6. Lavage du matériel et des sols	66
38	2.7. Besoins totaux et besoins pour chaque usage	67
39	3. Étude des circuits industriels : économies d'eau et valorisation des sous-produits	67
40	3.1. Méthode d'étude des circuits et de récupération des résidus	68
41	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