

Le Chocolat



Photo : M.Seelow / Cedus

Dossier CEDUS

**Avec la collaboration de l'Université de Reims :
Prof Mathlouthi, MC Barbara Rogè.**

LE CHOCOLAT

TABLE DES MATIERES DYNAMIQUE

INTRODUCTION

I. AVANT LA CHOCOLATERIE

Figure 1 : La fabrication du cacao

II. LA CHOCOLATERIE

2.1 Matières premières

2.1.1 Les poudres

- a. le sucre
- b. les autres poudres

2.1.2 Les liquides

2.1.3 Les autres ingrédients

2.2 Fabrication

Figure 2 : Schéma de fabrication du chocolat fini

III. ETAPES D'ELABORATION

3.1 Mélange

3.2 Broyage

3.3 Conchage

3.4 Tempérage

IV. QUALITE DU CHOCOLAT

INTRODUCTION

Le chocolat est un produit de composition simple (pâte de cacao, beurre de cacao et sucre) mais dont la richesse organoleptique et la complexité physico-chimique constituent des pôles d'attraction pour un large public d'amateurs d'une part et un certain nombre de spécialistes de physico-chimie alimentaire d'autre part. Dans cette fiche, nous ne prétendons pas couvrir la totalité des connaissances sur le cacao et le chocolat, mais apporter le minimum requis pour satisfaire la curiosité de ceux qui s'intéressent à ce produit délicieux.

I. AVANT LA CHOCOLATERIE

La principale matière première du chocolat est le cacao. Elle provient du fruit du cacaoyer, petit arbre qui pousse dans les zones tropicales humides d'Amérique centrale et du Sud, d'Afrique de l'Ouest et du Sud-Est asiatique. Le fruit est récolté manuellement sous la forme de cabosses contenant des fèves qui subiront un certain nombre de transformations avant d'arriver en chocolaterie sous la forme de sacs de fèves de cacao industriel. Les opérations subies par les fèves après décabossage (ouverture des cabosses pour extraire les fèves) sont essentiellement une fermentation suivie d'un séchage. Ce qu'on appelle fermentation est en fait un processus complexe où se succèdent une fermentation alcoolique anaérobie suivie d'une phase aérobie comportant une fermentation lactique et une fermentation acétique. A part les modifications de pH et de température, la fermentation produit les précurseurs de l'arôme du cacao. De plus, l'acidification du milieu transforme la structure de la matière grasse qui, de film enrobant les matières hydrosolubles avant la fermentation se transforme en phase incluse dans la fraction hydrosoluble, disponible pour subir l'hydrolyse enzymatique libératrice des précurseurs d'arômes. L'acide acétique est éliminé au cours du séchage et des opérations unitaires de fabrication du chocolat.

Le séchage solaire sans dépense énergétique est effectué pendant 7 à 15 jours. Il laisse 20% d'humidité en partie éliminée par un séchage à l'air chaud sur le lieu de production du cacao ou parfois chez le client. L'humidité du cacao industriel est de 7 à 8 %. Après séchage, la fève contient essentiellement des matières grasses (48 à 57 %), mais aussi des composés phénoliques (8-20%), des protéines (9%) de la cellulose (9%), de l'amidon (4-7%), théobromine (3-2%), caféine (0.1-0.7%) et cendres (2.6-4.2%).

La fève fraîche séchée contient des substances volatiles (alcools, aldéhydes, cétones, esters, acides et pyrazine) d'origine fermentaire. Après torréfaction, l'arôme d'origine thermique dû aux réactions de Maillard est formé. Il comporte des esters, des pyrroles, des pyrazines et d'autres produits volatils.

La complexité de l'arôme du cacao torréfié provient de la combinaison des substances volatiles d'origine fermentaire et d'origine thermique.

La fabrication du cacao à partir des fèves fermentées et séchées consiste en une série de séparations mécaniques et chimiques résumées sur la figure 1.

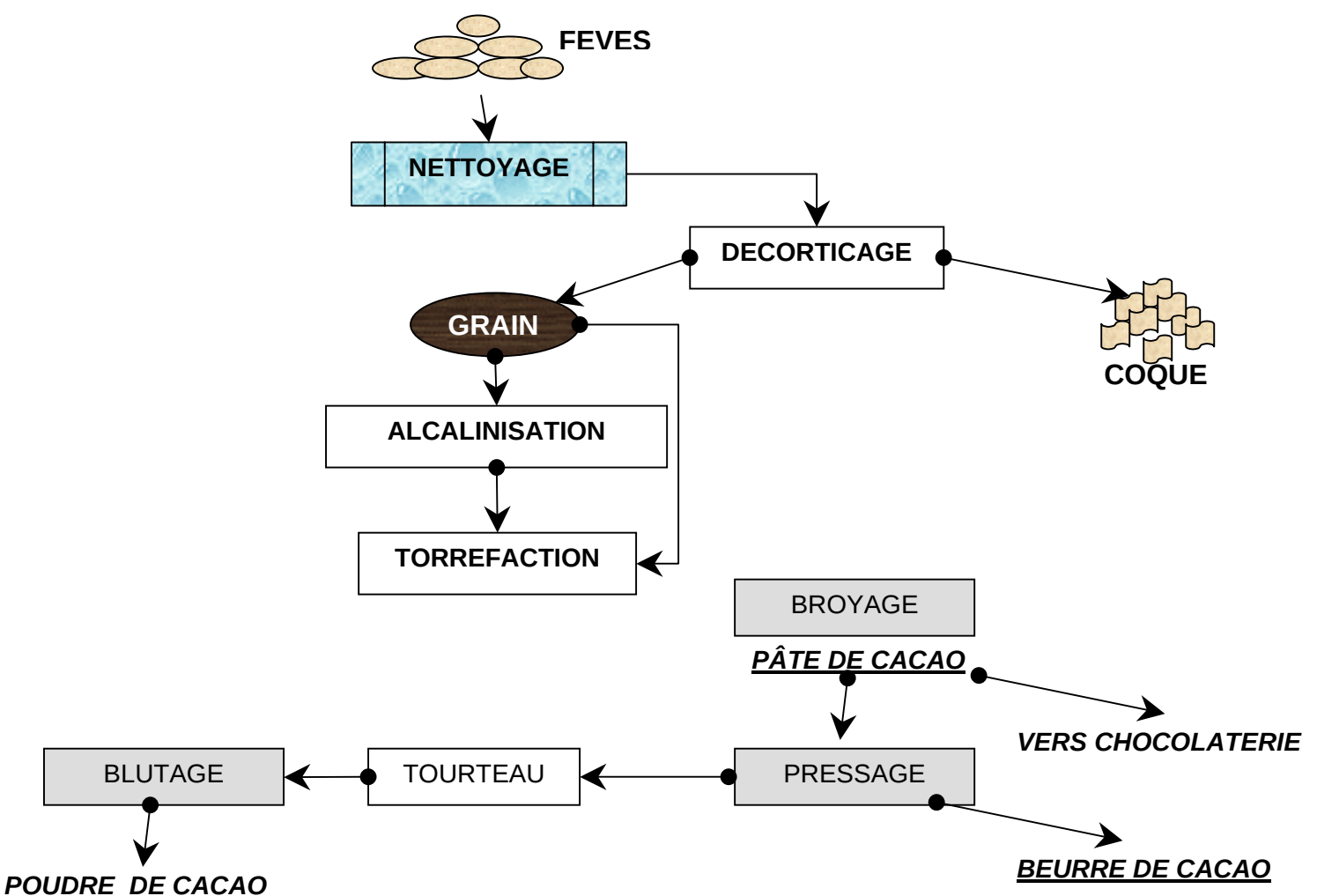


Figure 1 : La fabrication du cacao

II. LA CHOCOLATERIE

2.1 Matières premières

2.1.1 Les poudres

a. le sucre

Le sucre utilisé en chocolaterie est un sucre blanc n°2 (points UE). Il est utilisé en vrac, stocké en silo où les conditions de température et d'humidité relative doivent être contrôlées de façon à éviter la prise en masse. Le sucre est généralement pré-broyé (broyeur à marteaux) avant d'être introduit dans les pétrins. Dans le procédé à double broyage, le sucre cristallisé est pesé avec les autres ingrédients, soumis à l'action d'un broyeur à double cylindre qui constitue un premier stade d'affinage avant le conchage qui amène la taille des cristaux à une valeur de l'ordre de 20 μm , telle qu'elle ne soit plus perceptible à la bouche.

b. les autres poudres

Les poudres de lait généralement utilisées dans les chocolats au lait sont obtenus par séchage sur cylindres Hatmaker, connu pour être moins collants. On utilise aussi les poudres de lait Spray ainsi que d'autres matières lactées pulvérulentes (lactose, lactosérum déshydraté...)

La poudre de cacao est utilisée dans les chocolats noirs à forte teneur en cacao lorsqu'une dose élevée de masse risque d'introduire trop de matières grasses dans le pétrin. Au lieu de la poudre on peut ajouter de la masse fine directement dans les conches.

2.1.2 Les liquides

La masse de cacao est ajoutée après pesée dans le pétrin. Il est nécessaire de bien doser les différents ingrédients liquides pour obtenir la consistance optimale au pétrissage.

Le beurre de cacao est pré-pesé puis ajouté dans le pétrin. On peut avoir deux circuits distincts pour ajuster le dosage par ajout dans la couche après alimentation dans le pétrin.

2.1.3 Les autres ingrédients

Des arômes sont parfois ajoutés après un dosage précis à l'aide de balances de précision. Les plus volatils sont ajoutés dans la couche. Tous les circuits d'ajout des différents ingrédients sont automatisés.

2.2 Fabrication

Les opérations de broyage et conchage sont effectuées après le pétrissage dans un pétrin où les doses précises des différents ingrédients sont introduites (Figure 2).

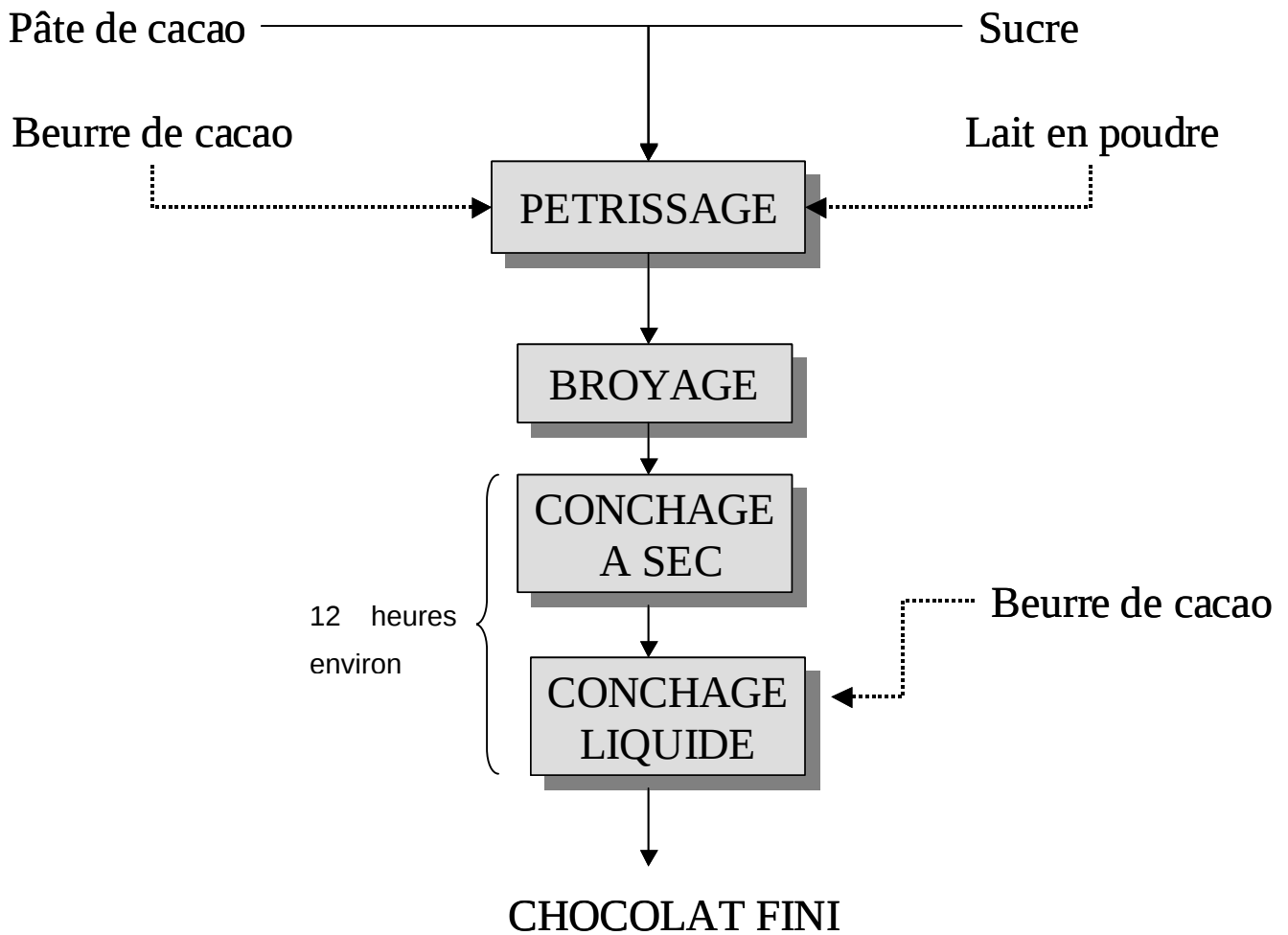


Figure 2 : Schéma de fabrication du chocolat fini

III. ETAPES D'ELABORATION

3.1 Mélange

Le processus de mélange et de pétrissage des ingrédients permet d'obtenir une pâte brute de chocolat où les grains sont encore perceptibles.

3.2 Broyage

L'étape de broyage ou raffinage aboutit à une pâte beaucoup plus souple et plus fine où les particules ont une dimension ne dépassant pas 35 – 75 μm . Sa teneur en matières grasses est de 23-28%.

3.3 Conchage

La pâte raffinée est encore poudreuse et acide. Il faut la mûrifier à 45-50°C pendant 24 h. La maturation donne une pâte plus onctueuse qui peut même être vendue en l'état pour les pâtisseries. Une étape finale de conchage est réalisée dans des conches à cylindres ou des conches rotatives. Cette étape se divise en 2 stades. Dans le premier, la masse est chauffée à 80°C pendant 6 à 12 h. La perte d'humidité et de certaines substances volatiles et la couverture de chaque particule par un film de matière grasse. On ne doit pas chauffer davantage pour ne pas perdre d'arômes. Le second stade, on ajoute du beurre et de la lécithine pour donner au chocolat, la fluidité requise. C'est là qu'on atteint l'optimum de l'arôme et de la viscosité.

3.4 Tempérage

Pour obtenir les tablettes et autres couvertures, on procède à un refroidissement initial de 50 à 18 °C en 10 minutes en agitant constamment. On maintient à cette température pendant 10 minutes puis on réchauffe en 5 minutes à 29 -31°C. C'est là que se produit la formation des cristaux thermostables et de couleur brillante. Avant moulage on maintient à 30 – 32 °C, on remplit les moules puis on refroidit dans des tunnels à 10 °C, on démoule et on emballe.

IV. QUALITE DU CHOCOLAT

La stabilité des phases cristallines (microcristaux de sucre, cristaux de beurre de cacao) est un critère de qualité. Un stockage en atmosphère humide (75-80 % H.R.) peut donner une efflorescence grisâtre à la surface (sugar bloom) due à la migration des cristaux de sucre. Un autre défaut peut survenir si la température dépasse 30°C. Il s'agit du blanchiment gras, dû à

des cristaux de beurre de cacao. Ceci peut également se produire si le tempérage n'a pas été bien mené notamment dans sa phase de pré-cristallisation.

N.B. Jusqu'en 2003, la seule matière grasse utilisée dans le chocolat était le beurre de cacao. Un décret récent, obéissant à des directives européennes, autorise à présent la substitution de 5 % de matières grasses végétales. En principe, cela doit apparaître sur l'étiquetage du produit.