



LA FABRICATION DU SAVON

Aspects techniques, économiques et sociaux

Lisette Caubergs



ATCQL



PATERNITÉ - PAS D'UTILISATION COMMERCIALE 2.5

Vous êtes libres :

- de reproduire, distribuer et communiquer cette création au public
- de modifier cette création

Selon les conditions suivantes :

- **Paternité.** Vous devez citer le nom de l'auteur original.
- **Pas d'Utilisation Commerciale.** Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.

A chaque réutilisation ou distribution, vous devez faire apparaître clairement aux autres les conditions contractuelles de mise à disposition de cette création.

Chacune de ces conditions peut être levée si vous obtenez l'autorisation du titulaire des droits.

Ce qui précède n'affecte en rien vos droits en tant qu'utilisateur (exceptions au droit d'auteur : copies réservées à l'usage privé du copiste, courtes citations, parodie...)

Ceci est le Résumé Explicatif du Code Juridique (la version intégrale du contrat) :

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/legalcode>

LA FABRICATION DU SAVON
Aspects techniques, économiques et sociaux

Etude réalisée avec l'appui de la DGCI et de la Fondation Gillès

INTRODUCTION

Faire du savon, une vieille histoire

Nous ne connaissons pas exactement le début de cette ancienne industrie mais il est certain que la fabrication du savon est une vieille histoire. Des tableaux d'argile des Sumeriens datant d'avant 2000 a.C. décrivant leurs activités, mentionnent déjà l'utilisation d'une sorte de "pâte de savon". Un peu plus tard, les Egyptiens décrivent des recettes de savon sur leur fameux papyrus. En Europe, les Gaulois étaient apparemment les premiers à fabriquer intentionnellement du savon partant du suif de chèvre et de la potasse de cendres de hêtre. Au VIII^e siècle, la fabrication de savon a été introduite en Espagne et en Italie. Au IX^e siècle, la savonnerie sur base de l'huile d'olive s'est développée en France et plus spécifiquement à Marseille. En Afrique, la savonnerie était une technologie traditionnelle aux temps précoloniaux. Dans la littérature est décrit par exemple qu'au Ghana, avant l'arrivée des Portugais en 1482, les Fanti préparaient du savon à partir de l'huile de palme brute et de la potasse, extraite des cendres de bois¹.

Dans d'autres continents, par exemple en Asie (Inde), la fabrication du savon était également connue aux temps précoloniaux. L'arrivée des grandes industries coloniales n'a d'ailleurs pas favorisé le développement des entreprises locales. L'implantation de Unilever en Inde (appelé Hindustan Lever) en est un exemple. L'historique du secteur de la savonnerie en Inde démontre que les entreprises endogènes ont pu conquérir une partie du marché et qu'elles ont apporté des innovations intéressantes comme l'introduction des huiles non-comestibles avec l'appui de l'état indien. Malgré cela, elles n'ont pas pu se moderniser et casser la position dominante du multinational Hindustan Lever.

La fabrication artisanale et semi-industrielle, toujours d'actualité

En 1978, François de Ravignan décrivait dans son livre "La fin des outils", la situation de femmes savonnières au Burkina Faso : *"A Bobo-Dioulasso, une grande savonnerie laisse écouler hors de son périmètre, par un tout petit tuyau d'égout, un jus encore un peu gras. Et devant le grand mur de la savonnerie, une centaine de femmes ont installé des fourneaux rudimentaires, à base de vieux bidons métalliques ; là, elles fabriquent du savon à partir du jus encore un peu gras de la savonnerie de Blancs. Le savon, vendu au marché, est moins cher à coup doute tout aussi efficace. Et il y a beaucoup plus de femmes à l'extérieur que d'ouvriers à l'intérieur de la savonnerie. Dans ces conditions, on peut tout de même se demander de quel côté du mur se trouve le développement!"* . Son exemple avait une valeur presque symbolique.

Vingt ans plus tard, Susi Lindig et Claudia Roth, deux femmes suisses, font un rapportage sur le travail de savonnières à Bobo-Dioulasso. Elles décrivent comment les femmes, éparpillées au milieu des centaines de tonneaux, font du savon et de l'huile de coton à partir des déchets de l'usine voisine, notamment des résidus de lessive alcaline et des déchets de coton. A l'intérieur de "La Citéc", l'usine qui fait écouler les déchets, travaillent les hommes pour fabriquer industriellement les mêmes produits.

Le cas des femmes savonnières qui font toujours du savon artisanal devant les mêmes murs de l'usine qu'il y a vingt ans, n'est pas un cas exceptionnel. Il suffit de faire le marché en Afrique et

¹ Produire du savon. P.Donkor, GRET, 1986

même en Europe pour savoir que la fabrication artisanale et semi-industrielle de savon est toujours d'actualité. Beaucoup d'hommes mais surtout de femmes ou de groupements de femmes produisent du savon. Souvent il s'agit d'un produit artisanal d'une qualité inférieure qui se vend également à un prix inférieur. Parfois, il s'agit d'un produit de "luxe", "handmade", fabriqué avec des produits "naturels" et donc un peu exclusif et pourquoi pas, plus cher.

Les difficultés et les opportunités

Ce qu'ont en commun les petits savonniers et savonnières, est qu'elles/ils doivent faire face à une concurrence permanente aussi bien des produits de masse importés que des produits d'usines implantées dans leurs pays. Les savons industriels sont souvent de meilleure qualité, mieux emballés et plus attrayants et risquent donc de substituer les produits artisanaux.

La disparition de la production artisanale et semi-industrielle serait pourtant à déplorer pour plusieurs raisons. Elle entraînerait tout d'abord la perte du savoir-faire et la dépendance plus forte des marchés extérieurs. En plus, les femmes savonnières, perdraient une source de revenus qu'elles ne retrouveraient pas dans les savonneries modernes parce que ce sont souvent les hommes qui y trouvent un emploi.

Le fait que les savons fabriqués artisanalement soient toujours sur le marché est signe de viabilité de ces industries. Dans beaucoup de pays il y a d'ailleurs cohabitation entre les producteurs à plusieurs niveaux (petite, moyenne et grande échelle). Pour les petites et moyennes entreprises il s'agit de trouver un segment spécifique du marché. Certaines produisent par exemple, du savon à bas prix pour un public moins aisé, d'autres en font du savon exclusif pour des clients spécifiques. La dévaluation du Franc CFA en 1994 a par exemple été l'occasion pour certains savonniers de gagner le marché de savonnettes fabriquées pour les petits hôtels. Cet exemple illustre qu'il faut savoir saisir certaines occasions pour gagner un nouveau marché. Souvent cela suppose des innovations et/ou des investissements pour améliorer les procédés et pour élever la production à une échelle intermédiaire.

Sauvegarder la production locale à une échelle artisanale et semi-industrielle garantit à la population locale la valorisation et le renforcement de sa capacité technique. La production à petite échelle permet également de limiter la circulation des biens en dehors de la communauté. Dans un circuit économique réduit, on peut limiter les frais parce qu'il y a moins d'intermédiaires, moins de frais de transport et les bénéfices restent dans la communauté même. La gestion restant autonome, elle permet de réinvestir dans l'entreprise, dans d'autres activités économiques ou d'autres priorités (études des enfants, le ménage) des producteurs.

Une nouvelle édition

Il y a plus que quinze ans, il existait très peu de documentation technique appropriée sur la savonnerie artisanale en langue française. Pour combler ce vide, ATOL a publié la première version de "La fabrication artisanale et semi-industrielle de savon", une brochure technique qui a, vu la demande et les échos sur son utilisation, répondu à un besoin concret. Entre-temps d'autres publications ont vu le jour, d'autres expériences ont été partagées avec nous et ainsi, d'autres informations techniques et non-techniques se sont ajoutées. Toute cette richesse est de nouveau à partager avec vous, qui s'intéressez au développement des petites entreprises et plus particulièrement à la savonnerie artisanale et semi-industrielle. Dans ce cadre nous avons d'abord

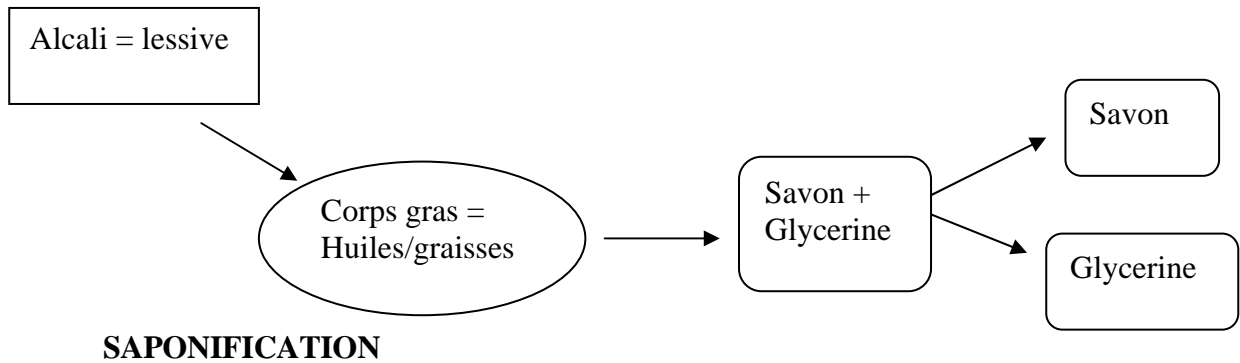
retravaillé les informations techniques. Comme pour la première édition, l'objectif n'est pas de publier un simple livre de recettes. Sur le plan technique, nous présentons une partie théorique sur les matières premières et sur le processus de la saponification. Il est évident que la théorie n'est pas indispensable pour faire un bon savon, mais elle aidera les intéressés à mieux comprendre le processus de la saponification, les problèmes qui peuvent se présenter et elle facilitera l'innovation et l'expérimentation.

Ensuite nous avons élaboré d'autres chapitres traitant les informations socio-économiques. L'objectif d'élargir le document est de situer la technologie dans son contexte et de la donner la place qu'elle mérite, notamment au service des hommes et des femmes.

Nous vous souhaitons bonne chance avec votre savonnerie et surtout dans l'expérimentation car, comme pour beaucoup de métiers, on ne devient savonnier qu'en saponifiant !

CHAPITRE 1 : LA PRODUCTION DU SAVON

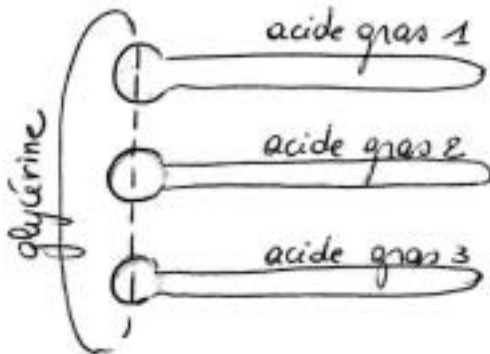
1.1. LA SAPONIFICATION



La saponification est définie comme la réaction entre un alcali (la lessive) et un corps gras (huile ou graisse). Les composés formés sont le savon et la glycérine.

Ces deux composants peuvent être séparés mais dans la savonnerie artisanale en général, on ne procède pas à cette étape étant donné que la glycérine ne gêne pas, au contraire, il donne une valeur ajoutée au produit fini.

Fig. 3 : Schéma d'un corps gras



En principe, tous les corps gras, huiles ou graisses, peuvent être employés dans la fabrication du savon mais nous allons voir plus loin, qu'ils n'ont pas toutes les mêmes aptitudes pour se transformer en savon. A ce stade ci, nous restons dans les généralités et nous parlons donc des corps gras qui sont composés d'acides gras et de glycérine. La plupart des graisses ou des huiles sont composées de trois acides gras. La glycérine fait en quelque sorte le pont entre les acides gras.

En ce qui concerne les alcalis ou les lessives, nous considérons :

- la soude caustique = l'hydroxyde de sodium
- le potassium caustique = l'hydroxyde de potassium
- le carbonate de potassium.

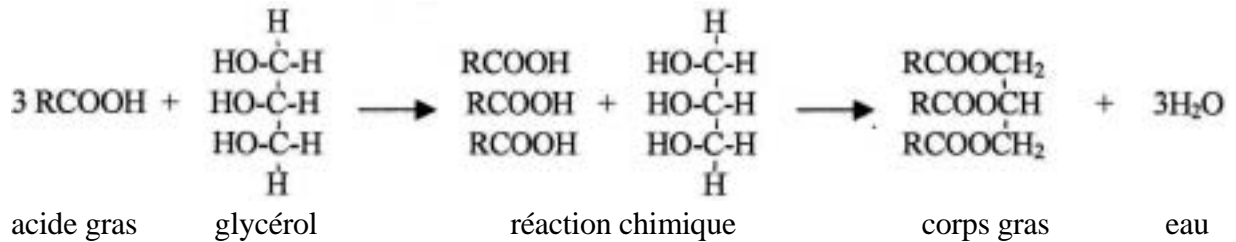
On parle des lessives fortes (plus concentrées) et faibles (moins concentrées). Les concentrations des lessives sont exprimées en "degré Baumé" (= °Bé) dont nous traitons en chapitre 2.

Brève chimie du processus de la saponification

La saponification est définie comme la réaction entre un alcali (la lessive) et un corps gras (huile ou graisse). Les composés formés sont le savon et la glycérine ou le glycérol.

Les corps gras sont des esters d'acides gras et de glycérol. La plupart des graisses ou des huiles sont des triglycérides, composées de trois acides gras.

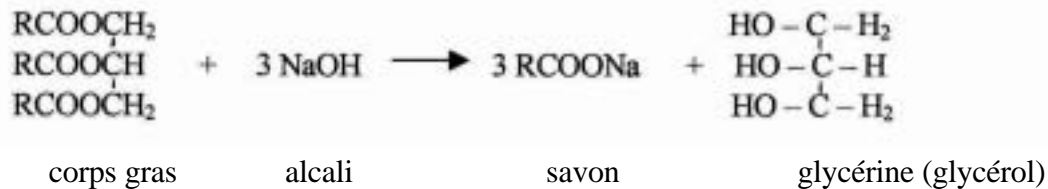
Fig. 1 : La formation d'un corps gras



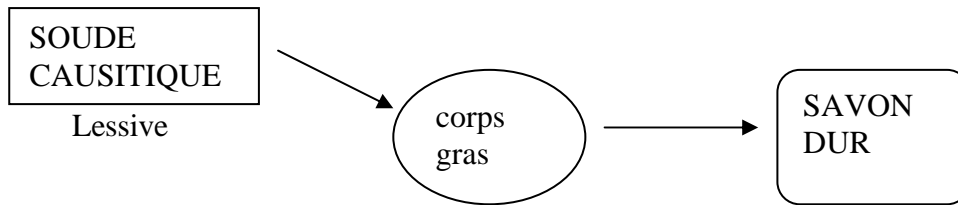
Un ester est un composé organique comparable à un sel minéral, formé par la réaction d'un acide avec un alcool ou un phénol, avec l'élimination d'eau.

Le R symbolise une chaîne de Carbone saturé (ou non saturé) d'hydroxyde (voir fig. 8 et 9)

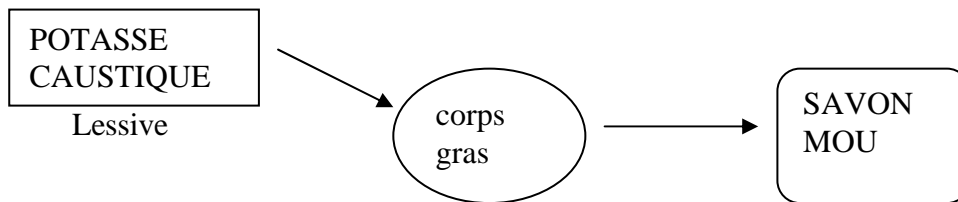
Fig. 2 : La formation du savon



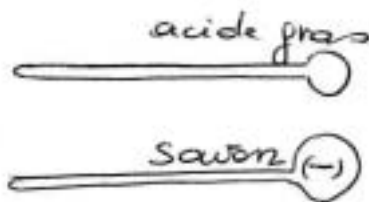
Au moment de la saponification, le pont entre les acides gras du corps gras est défait et il se forme trois acides gras qui vont réagir avec l'alcali (soude caustique ou potasse caustique).



La réaction de la soude caustique avec les acides gras d'un corps gras donne un savon dur.



La réaction avec de la potasse (carbonate de potassium ou hydroxyde de potassium) donne un savon mou.



Chaque acide gras a une queue (chaîne de carbone) qui est lipophile (attire l'huile) et une tête qui est hydrophile (attire l'eau). La longueur de la queue varie d'un acide gras à l'autre et elle est déterminée par le nombre de carbone (C) dans la chaîne.

Après la saponification, la chaîne lipophile et la tête hydrophile sont toujours présents; la tête est même devenue plus grande et plus hydrophile qu'avant.

1.2. LES PROPRIETES DU SAVON

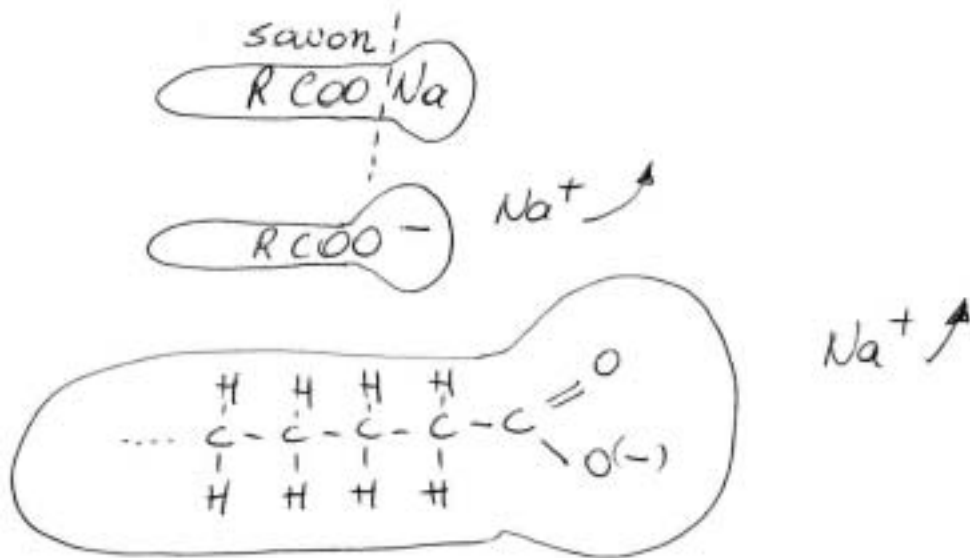
Les savons produits à partir de la soude et de la potasse sont dissolubles dans l'eau, cependant, ils dissoudront plus facilement dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Le savon qui est dissout dans l'eau subit une séparation de ses composantes (hydrolyse); le résultat est, entre autre, une extrémité bien hydrophile (fig. 4).

Le savon a des propriétés détergentes, c'est à dire qu'il a le pouvoir, lorsqu'il est appliqué sur une surface quelconque, de détacher les impuretés grasses adhérentes à cette surface et de les mélanger à l'eau. Comme les impuretés grasses manquent d'affinité à l'eau (hydrophobe), nous avons besoin d'un pont entre l'eau et les impuretés. Le savon, dissout dans l'eau, est bien placé pour jouer le rôle du pont car il a une partie qui est lipophile et une partie qui est fortement hydrophile. Il va ainsi faciliter le détachement des impuretés grasses (fig. 5).

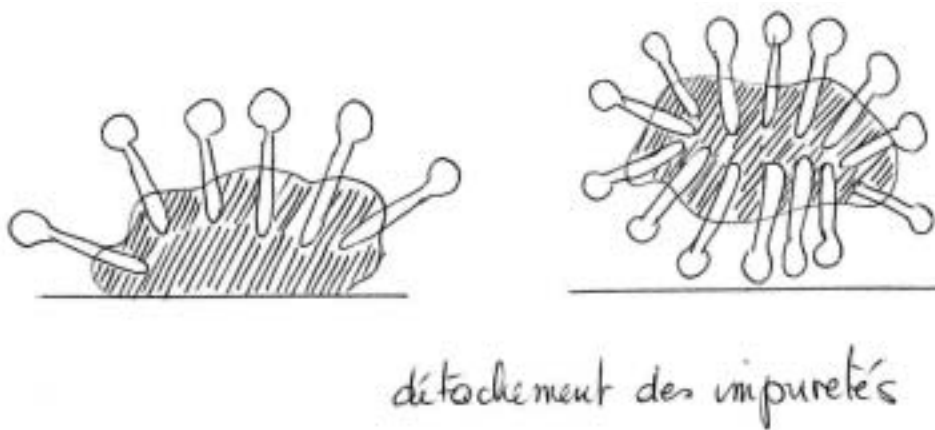
Le pouvoir détersif d'un savon dépend de l'huile ou de la graisse utilisée pour la saponification. Nous y revenons au moment de la description des matières premières (voir point 2.2.1.).

Fig. 4



Le savon qui est dissout dans l'eau subit une séparation de ses composantes (hydrolyse); le résultat est, entre autre, une extrémité bien hydrophile.

Fig. 5



Les savons ont la propriété également de réduire la tension superficielle de l'eau ce qui facilite la pénétration de l'eau et ainsi l'émulsion des particules de saleté amenant le gras à la surface de ce que l'on doit nettoyer. La réduction de la tension superficielle a comme résultat également la production de la mousse. Les atomes de savon à la surface de l'eau s'orientent avec la queue lipophile vers l'extérieur et avec la tête hydrophile vers l'eau. Ainsi se forme un amas serré de bulles ou de la mousse (fig. 6). Le pouvoir moussant d'un savon dépend également de l'huile ou de la graisse utilisée. Voir également point 2.2.1.

1.3. ASPECTS ECOLOGIQUES

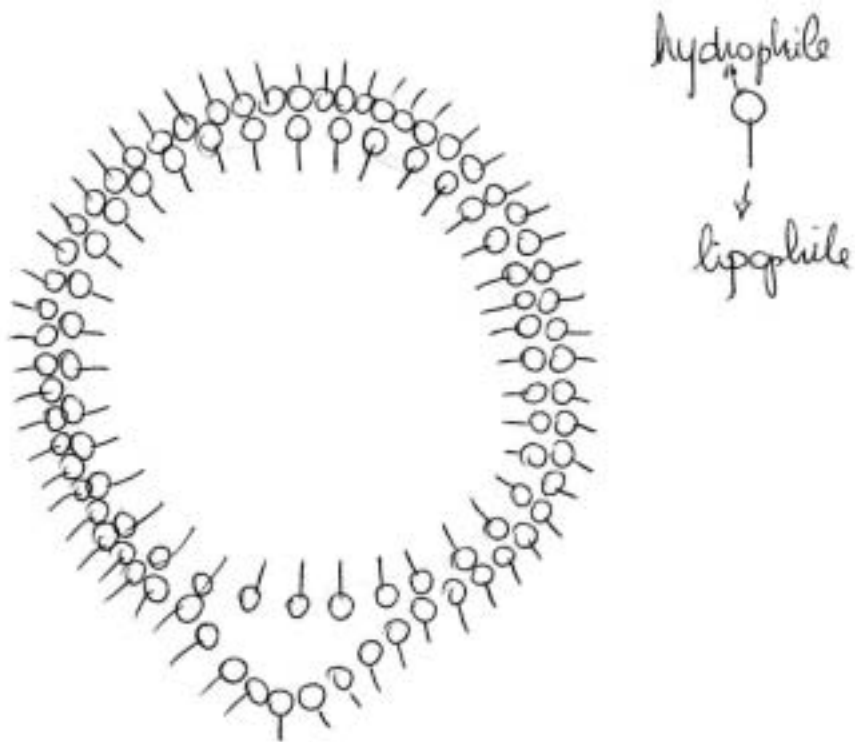
Malgré le fait que le savon n'est pas disponible dans la nature en tant que tel, il s'agit d'un produit naturel parce qu'une fois évacué dans la nature, il se décompose facilement.

L'utilisation de savon pour l'usage domestique a comme grand avantage qu'il est moins nocif pour le milieu naturel que les poudres à laver et les détergents synthétiques modernes. Les poudres à laver contiennent une grande quantité de phosphates. Ceux-ci facilitent la croissance des algues, qui causent à leur tour un manque d'oxygène dans l'eau de sorte que les poissons et d'autres organismes aquatiques en meurent.

Les détergents de leur côté sont faits à partir des acides gras et d'acide sulfurique. Ils sont difficilement détruits et restent longtemps actifs. Les poissons supportent 350 fois plus de savon que de détergents. Ces derniers augmentent la perméabilité de la peau des poissons ce qui fait qu'ils absorbent d'autres produits polluants. Ainsi, un poisson dans l'eau qui contient 1 ppm (part per million) de détergent, meurt dans 100 heures.

La décomposition de produits doit être mesurée dans le temps. Elle est exprimée en "Demande en Oxygène Biologique" (D.O.B.) et Demande en Oxygène Chimique (D.O.C.). Le B.O.B. représente la décomposition en acides gras et en glycérine; la D.O.C. représente la décomposition en eau, CO et minérales.

Fig. 6



Les atomes de savon à la surface de l'eau s'orientent avec la queue lipophile vers l'extérieur et avec la tête hydrophile vers l'eau. Ainsi se forme un amas serré de bulles ou de la mousse.

CHAPITRE 2 : MATIERES PREMIERES

Les matières premières essentielles pour la fabrication de savon sont :

- les corps gras : graisses ou huiles
- les alcalis ou les lessives : soude caustique ou potasse caustique
- l'eau.

L'adjonction de sel, de colorant, de parfum et de charges est possible mais pas indispensable. Quelle matière première précise est employée dépendra évidemment de ce qui est disponible sur le marché, des moyens financiers qu'on a à sa disposition ainsi que les connaissances et le matériel dont on dispose.

2.1. GRAISSES ET HUILES

Les matières grasses représentent en volume plus ou moins 2/3 des matières premières dans une savonnerie. Leur disponibilité et leur sécurité d'approvisionnement sont donc des éléments essentiels dans le choix des corps gras.

En théorie, on peut employer n'importe quelle huile ou graisse non-volatile mais dans la pratique leur nombre est fort réduit à cause de raisons économiques, techniques et chimiques.

2.1.1. Types de corps gras et leur composition

Au niveau des huiles nous distinguons trois classes :

- les huiles et graisses non-volatiles
- les huiles minérales
- les huiles éthériques

De cette série, les huiles et graisses non-volatiles sont utilisées pour la fabrication de savon. Elles peuvent être divisées à leur tour comme suite :

- les graisses et huiles animales (suif et saindoux)
- les graisses et huiles végétales :
 - les plantes cultivées : oléagineux; noix de plantes et arbres (p.ex. cocotier, coton, tournesol, palmier à l'huile)
 - les plantes et arbres non cultivées (p.ex. neem)

La présence d'acides gras saturés (voir fig. 8) rend les corps gras solides à la température ambiante, on parle également de "beurre" comme le beurre de coco. Au cas où les acides gras non-saturés (voir fig. 8) sont le constituant majeur, le corps gras est liquide à température normale.

Le tableau 1 donne un aperçu de la composition de quelques matières grasses. Du point de vue du savonnier, les acides gras les plus importants sont l'acide stéarique, palmitique, oléique et laurique. Combinés à la glycérine, ils donnent respectivement la stéarine, la palmitine, l'oléine et la laurine.

2.1.2. Trois grandes catégories de corps gras pour la savonnerie

Sur base de la composition d'acides gras, nous distinguons trois grandes catégories de corps gras :

Les huiles de noix contiennent une proportion importante d'acide laurique. Les deux huiles de cette catégorie importantes pour la savonnerie sont le coco (coprah) et l'huile palmiste. Elles sont plus aptes au procédé froid et se saponifient facilement avec des lessives fortes (30 à 40 °Bé). Ces huiles ont comme caractéristique spécifique qu'elles produisent facilement de la mousse. Cependant, ces deux huiles, mais surtout l'huile de coco, rendent la peau rude. Alors ces huiles sont le plus souvent mélangées à d'autres huiles mais à des quantités limitées (de 10 à 20 %), d'une part pour s'assurer de la mousse et d'autre part pour ne pas nuire la peau.

Huile de coco

L'huile de coco ou le beurre de coco est une huile très répandue dans les pays tropicaux et subtropicaux. De couleur jaune pâle ou blanche, elle est extraite de la pulpe de noix de coco et donne un savon blanc et solide. Les savons fabriqués de l'huile de coco pur sont peu stables au stockage et ont une tendance à se déformer.

Huile palmiste

L'huile palmiste de couleur blanche est extraite de l'amande des fruits du palmier à l'huile. La noix de palmiste contient environ 50% d'huile. L'extraction se fait généralement de façon traditionnelle. Son prix est plus élevé que celui de l'huile de palme parce que l'extraction manuelle est difficile et longue et l'huile ne se conserve pas longtemps. L'huile palmiste est moins rude pour la peau que l'huile de coco. Le savon fait à partir d'huile palmiste pur est très dur et stable au stockage. Cependant, l'huile palmiste est le plus souvent mélangée avec l'huile de palme, produit du même arbre.

Les graisses dures renferment des quantités importantes d'acides palmitique et stéarique. Les graisses dures intéressantes pour la savonnerie sont l'huile de palme et les graisses animales (le suif du bœuf, mouton et le saindoux des porcs). Ces graisses sont également agents producteurs de mousse. En comparaison avec les huiles de noix, la mousse se forme plus lentement mais elle est plus stable. La saponification des graisses dures demande de solutions de lessives moins fortes au début du processus (10 à 15 °Bé); après une lessive plus forte peut être utilisée. (25° à 30 °Bé).

Huile de palme

L'huile de palme brute est rougeâtre et est obtenue à partir de la pulpe du fruit du palmier à l'huile. Les fruits doivent être traités et transformés tout de suite après la récolte car leur huile se dégrade vite. L'huile brute se transforme facilement en savon, mais sa couleur sera plutôt orange. Pour obtenir un savon blanc, il faut traiter l'huile brute avant la saponification (voir point 2.1.3.). L'huile de palme peut être employée seule, mais est généralement employée en combinaison avec d'autres huiles.

Graisses animales

Les suifs (du bœuf ou mouton) sont des réserves alimentaires stockées dans des tissus spéciaux (cavité abdominale) et sont extraites par cuisson. Les suifs donnent un savon dur de couleur gris-blanc à jaune-crème. Ils sont le plus souvent combinés avec d'autres huiles ce qui donne un savon de bonne qualité. Le saindoux a à peu près les mêmes propriétés que le suif. Combiné avec le beurre de coco par exemple, il donne un excellent savon de toilette.

Le savon obtenu à partir de l'huile de poisson brute a un faible pouvoir lavant, il est doux et devient rance très vite. Son odeur est souvent désagréable à cause de l'odeur de l'huile pour laquelle un prétraitement s'impose. En forme hydrogénée (durcie), l'huile de poisson peut remplacer le suif de bœuf et de mouton.

Les huiles douces renferment des quantités appréciables d'acides non-saturés : acide oléique et acide linolique. Les huiles douces connues dans la savonnerie sont l'huile de soja, l'huile d'arachide, l'huile de coton, l'huile de ricin, l'huile d'olive et l'huile de lin. Elles sont mélangées avec les huiles de noix pour la production de savons durs. Ces savons moussent facilement, possèdent de bonnes qualités détersives et sont facilement solubles dans l'eau.

Huile de soja

Le soja est une plante subtropicale qui apparaît aussi dans les régions tropicales. L'huile jaune pâle peut être employée aussi bien en forme brute qu'en forme purifiée et se transforme facilement en savon. A cause de son activité peu moussante et peu lavante, il est préférable d'utiliser cette huile en combinaison avec d'autres huiles, p. ex. l'huile de coco.

Huile de coton

L'huile brute a une couleur brune foncée mais peut être purifiée avec de la soude caustique. A cause de sa couleur et du fait que le savon fait à partir de cette huile se conserve moins longtemps, cette huile est généralement mélangée à d'autres produits comme des graisses animales ou de l'huile de coco. L'huile purifiée se transforme moins facilement en savon, de sorte qu'il est également préférable de la mélanger avec d'autres huiles.

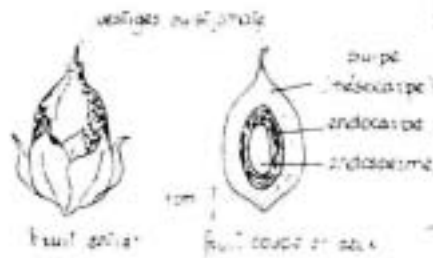
Huile d'arachide

Comme l'arachide est un produit de consommation par excellence, le prix de cette huile est souvent élevé. Elle se transforme facilement en savon que ce soit dans sa forme brute ou purifiée. Elle est généralement employée en combinaison avec d'autres huiles parce que son pouvoir lavant est assez bon mais elle ne donne pas beaucoup de mousse.

Les huiles comestibles et non-comestibles

Une autre classification d'huiles est celle selon leur comestibilité. Exemples d'huiles ou de graisses comestibles sont l'huile d'arachide, l'huile de coco ou l'huile de coton, etc. Exemples d'huiles ou de graisses non comestibles sont : l'huile de neem (*Azadirachta Indica*), l'huile de ricin, l'huile de pourghère, etc.

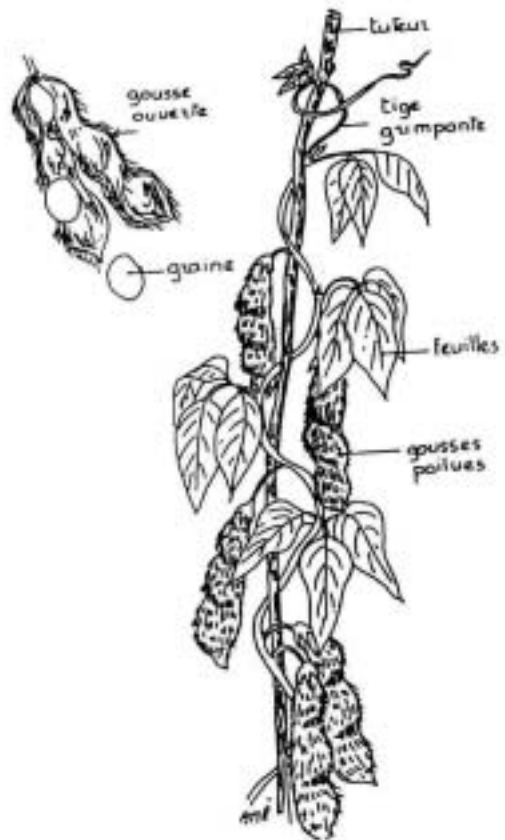
Les graisses et huiles



palme à l'huile



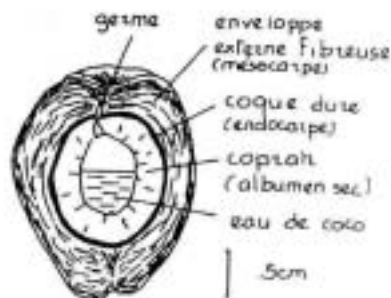
noix de karité



Le soja



Le cocotier



Le savon de toilette fait à partir d'huiles et de graisses comestibles est préférable parce que ce qui est bon pour nourrir le corps est bon pour traiter la peau également. En cas de pénurie d'huiles comestibles, il est évidemment préférable de passer à des graisses non-comestibles. Dans le cadre à la page opposante nous présentons un tableau avec des graisses et huiles non-comestibles.

2.1.3. Prétraitement des corps gras

Pour produire un savon de qualité, il est indispensable d'utiliser des corps gras de qualité également, c.-à-d. qui ne contiennent pas d'impuretés, qui ne sont pas trop acides, qui n'ont pas d'odeur ni de couleur intense comme par exemple l'huile de palme. Normalement les huiles fraîches ne contiennent pas (beaucoup) d'acides gras libres. Cependant, pendant le stockage des produits oléagineux, une décomposition légère et progressive des triglycérides se manifeste et fait accroître le taux d'acides gras libres dans les huiles. On dit que l'huile devient rance. De plus, il existe des pratiques frauduleuses par lesquelles les vendeurs d'huile ajoutent de l'eau à l'huile, l'eau qui se trouve en dessous de l'huile bien sûr. Il faut donc être toujours très attentif à la qualité des corps gras et procéder à un prétraitement si nécessaire.

Il existe quelques méthodes simples qui sont à la portée des petits entrepreneurs pour purifier, désodoriser et blanchir les corps gras.

Epuration à l'eau

Une méthode simple de purification et de désodorisation est de mélanger l'huile avec de l'eau et de faire bouillir ce mélange pour quelques heures : 1 volume de corps gras avec ½ volume d'eau. Dans la littérature est indiqué un temps d'ébullition de 4 à 6 heures. Cependant, il faut le déterminer surtout par expérimentation, sur base de l'état de l'huile et sur base du jugement de l'investissement en énergie par rapport au résultat souhaité. Au mélange bouillant on peut ajouter des matières odorantes comme la citronnelle, des pelures d'orange des feuilles de cannelle ou d'autres plantes aromatiques pour améliorer le résultat de désodorisation. Le poudre de gombo (*Hibiscus esculentus*) est un autre adjuvant pour faciliter la purification de l'huile.

Une autre méthode consiste à mélanger le corps gras avec un quart de son volume d'eau contenant 10 % de sel de cuisine et de faire bouillir le mélange pendant 30 min.

Après le processus d'épuration, l'huile et l'eau sont séparées par décantation ou par siphonnage.

Décoloration par l'air

Sur petite échelle le procédé suivant est applicable : on chauffe l'huile (240°C) dans un récipient ouvert pendant quelques heures jusqu'au moment où un morceau de papier immergé dans l'huile n'absorbe plus la couleur rouge mais reste transparent. Le temps nécessaire dépend de la quantité d'huile et varie entre 1 à 2 heures pour une casserole de (4l) à 4 à 6 heures pour un fût (100 à 200 l). Pendant le processus l'huile devient de plus en plus foncée et des vapeurs désagréables sont évacuées.

Décoloration par la terre

Le corps gras est chauffé à 90 à 100 °C et on y ajoute 5% de son poids en terres absorbantes et une petite quantité de charbon actif. Le tout est mélangé et remué pendant 15 à 20 min. Ensuite, on laisse reposer l'huile pour laisser déposer les agents de décoloration à la base du récipient. Après le processus, l'huile épurée est siphonnée ou décantée.

Tableau 2 : graisses et huiles non-comestibles

Huile de neem

Cette huile est obtenue à partir des graines du neem (*Azadirachta Indica*). Le contenu en huile du noyau est à peu près 45%. L'huile est ajune verdâtre. Elle ne se dessèche pas et elle possède un goût acre et maer et une odeur déplaisante d'ail. L'huile se saponifie facilement et produit un savon grainé dur avec une mousse bien stable. Quand elle est employée seule dans la fabrication du savon, il est nécessaire de relarguer (voir point 4.2.3.) le savon de façon à enlever la plus grande partie des couleurs et odeurs désagrébles. On emploie le savon de neem pour la blanchisserie et comme antiseptique.

Huile de ricin

L'huile de ricin est obtenue à partir des graines du ricin. La graine renferme 45 à 55 % d'huile que l'on peut mélanger avec les autres huiles dans la fabrication du savon. L'huile de ricin est composée principalement de ricinoléine et de faibles proportions de stéarine et de palmitine. Pour la saponification, cette huile se comporte d'une manière semblable à celle de l'huile de coco. Elle se saponifie facilement avec la lessive de soude caustique forte. Le savon donne beaucoup de mousse mais instable.

Huile de pourghère

Cette huile est obtenue à partir des graines du pourghère, appelé aussi pignon d'Inde. La graine renferme à peu près % d'huile. Le savon de cette huile est relativement mou mais il produit une mousse stable de manière prolongée. Pour augmenter la fermeté du savon on peut la mélanger avec 10-20 % d'huile du ricin.

(Extrait de "Produire du savon" Gret).

Epuration alcaline

On verse l'huile dans un fût. On prépare une lessive caustique à 20°Bé. On verse 5 g de cette lessive par litre d'huile à purifier. On remue avec un bâton quelques minutes. On chauffe ensuite à 50 °C environ 15 min, les saletés se déposent et l'huile très propre surnage, on siphonne pour en stocker une certaine quantité.

2.2. LE CHOIX DES CORPS GRAS

2.2.1. Faire le bon mélange

Chaque corps gras a ses propres caractéristiques ou propriétés physiques (voir tableau 3) qui sont déterminées par les poids moléculaires de leurs acides gras. Ces caractéristiques déterminent à leur tour en grande partie, les caractéristiques du savon, notamment le pouvoir moussant, le pouvoir détergent, l'effet sur la peau, la consistance, la solubilité dans l'eau, la stabilité de la mousse. Avec l'accroissement du poids moléculaire on peut noter :

- un accroissement de la solubilité du savon
- une amélioration du pouvoir moussant jusqu'à l'acide laurique, après cet acide gras on constate une diminution
- une amélioration de la stabilité de la mousse
- une diminution du pouvoir détergent
- une action plus douce sur la peau
- une diminution de la capacité de fixer des charges comme le silicate de sodium.

Tableau 3 donne un aperçu de certaines caractéristiques de quelques huiles individuelles.

L'art du maître savonnier consiste à mélanger différents corps gras afin d'obtenir un savon aux propriétés désirées. Pour un savon de lessive, il faut prévoir des huiles qui ont un bon pouvoir détergent et une mousse qui est assez stable. Pour un savon de toilette, il faut que l'effet sur la peau soit doux.

Il existe quelques indices qui caractérisent les corps gras et qui sont utiles à connaître dans l'objectif de faire la composition 'idéale' de corps gras.

Indice de saponification

Chaque huile ou corps gras est caractérisé par *un indice de saponification*. Cette valeur indique la quantité de potasse nécessaire pour saponifier une quantité donnée du corps gras.

L'indice d'iode

Cet indice indique la présence d'acides gras non-saturés dans les corps gras et se traduit en centigrammes d'iode absorbé par un gramme d'huile.

Le Facteur INS (Iodine Number Saponification Value)

Le coefficient INS s'obtient en ôtant l'indice d'iode de l'indice de saponification du corps gras concerné. On l'emploie pour constituer le mélange des corps gras et pour estimer la qualité du savon qui donnera ce mélange de corps gras.

2.2.2. L'indice de saponification

La capacité des graisses à se transformer en savon est exprimée par l'indice de saponification : c'est la quantité en mg de KOH (hydroxyde de potassium = potasse caustique) qui est nécessaire pour la transformation de 1 g de graisse en savon. Plus élevé l'indice de saponification, meilleure la transformation en savon. Pour connaître la quantité en soude caustique (hydroxyde de sodium) il faut multiplier l'indice de saponification par 0,7.

Tableau 3 : Aperçu de caractéristiques d'huiles

Matière grasse	Pouvoir moussant	Pouvoir détergent	Effet sur la peau
Huile de coco	Bon, formation rapide, mousse instable	Bon	Très Rude
Huile palmiste	Bon, formation rapide, mousse instable	Bon	Rude
Huile de palme	Bon, formation lente, mousse stable	Très bon	Très doux
Beurre de karité	Faible, formation lente	Assez bon	Très doux
Huile d'arachide	Assez bon, formation lente	Assez bon	Très doux
Huile de soja	Moyen	Moyen	Très doux
Huile de neem	Bon, formation rapide, mousse stable	Très bon	doux, anti-septique
Huile de ricin	Faible, formation rapide, mousse stable	Bon	Doux, anti-septique
Huile de sésame	Bon, formation lente, mousse stable	Bon	Doux
Huile de coton	Moyen, mousse stable	Bon	Doux
Saindoux	Bon, formation rapide, mousse stable	Bon	Très doux
Suifs	Faible, formation lente, mousse stable	Bon	Très doux
Huile de poisson	Gras	Assez bon	Doux

Le tableau 4 donne un aperçu des huiles principales et de leur indice respectif de saponification. Ces valeurs ont été déterminées expérimentalement. Elles connaissent certaines variations parce que la composition des graisses n'est pas toujours la même. Dans la pratique on utilise les valeurs moyennes.

2.2.3. L'indice d'iode

Cet indice se définit comme la quantité en centigrammes d'iode absorbée par un gramme de corps gras et indique la présence d'acides gras non-saturés dans le corps gras. Les beurres et graisses qui sont solides à une température ambiante d'environ 20 °C, ont un indice d'iode inférieur ou égale à 70. Plus l'indice est élevé, plus est élevée la proportion de ces acides et plus le savon sera mou. Cependant, l'emploi de cet indice dans la détermination de la fermeté du savon issu d'un mélange d'huiles n'est pas très fiable du fait qu'il ne donne aucune information relative à la nature des acides gras non-saturés présents dans le mélange. Pour cela, il est plus indiqué de combiner les deux indices, c.-à-d. d'utiliser le facteur INS pour trouver de bons mélanges.

2.2.4. Le coefficient INS

Le coefficient INS varie de 15 à 250 pour les corps gras aptes à la savonnerie. En général, avec un accroissement du coefficient de INS :

- les huiles passent du liquide au solide et produisent du savon plus dur ;
- la propriété détergente, le pouvoir moussant et la solubilité du savon décroissant (sauf dans le cas des huiles de noix) avec une amélioration de la couleur et de la capacité à retenir des charges ;
- la tendance du savon à rancir en vieillissant diminue.

Afin d'obtenir un savon qui répond aux exigences suivantes :

- avoir une bonne couleur, une apparence brillante, et sans mauvaise odeur;
- avoir une consistance moyennement dure, produire facilement de la mousse qui est assez stable.

Pour trouver la bonne composition de corps gras, répondant à toutes ces exigences il est indiqué de trouver un coefficient INS autour de 146.

Exemple d'un bon mélange :

50 % d'huile de palme : $50/100 \times 149 = 74,5$

20 % d'huile palmiste : $20/100 \times 231 = 46,2$

30 % d'huile de coton : $30/100 \times 85 = 25,5$

total = 146,2

Tableau 4 : Indice de saponification – Indice d'iode – Facteur INS

Corps gras	Indice de saponification	Indice d'iode	Facteur INS
Huile de coco	256	8	248
Huile palmiste	248	17	231
Huile de palme	200	51	149
Huile de pourghère	199	100	99
Suif (de bœuf)	197	40	157
Huile de nim/neem	196	69	127
Saindoux (porc)	195	61	134
Suif (de mouton)	195	39	156
Huile de coton	194	109	85
Huile de soja	192	128	64
Huile d'arachide	190	95	95
Huile de tournesol	190	135	55
Huile de sésame	190	111	79
Beurre de karité	187	61	126
Huile de ricin	182	85	97
Huile de lin			15

En général on peut dire que les corps gras avec un coefficient INS extrême (élevé ou réduit) ne peuvent être utilisés seuls dans la fabrication du savon : les huiles de noix (coefficient élevé) feront produire un savon trop dur. Les huiles dures avec un coefficient moyen comme l'huile de palme et les suifs animaux seront les meilleures. Cependant, ces corps gras font produire des savons ayant un pouvoir moussant limité. Il faut donc mélanger avec les huiles à coefficients INS réduits qui font mousser rapidement et favorisent la solubilité. D'un autre côté ces corps gras augmentent le pouvoir moussant, mais amollissent le savon. Il est donc nécessaire d'augmenter la fermeté par l'addition d'une certaine proportion d'une huile de noix. Les huiles de noix font augmenter la fermeté et la solubilité des savons alors que les autres huiles qui sont capables de durcir le savon (huile de palme et le suif) ont l'inconvénient de réduire la solubilité.

2.2.5. Résines

Les résines de pins (ex. *Pinus Caribaea* : Amérique Centrale et Caraïbes) n'appartiennent pas aux huiles ou graisses mais peuvent aussi être employées comme matière première en combinaison avec des graisses.

Les résines sont surtout employées dans l'industrie de la térébenthine. La résiduelle (aussi appelée colophane) qui est obtenue après la distillation de la térébenthine à partir de résine brute est employée dans la fabrication de savon. La résine liquide obtenue comme produit supplémentaire dans l'industrie de la pulpe de papier, pour laquelle on emploie le procédé à base de sulfite, peut aussi être employée dans la production de savon.

La production à partir de résine liquide donne un savon doux. Si on veut obtenir un savon dur, la quantité de résine liquide ne peut dépasser 25% de la quantité totale des graisses. L'utilisation de ces résines est indiquée là où il y a des fabriques de térébenthine ou de pulpe de papier.

Tableau 5 : Caractéristiques de savon fabriqué à partir de quelques huiles

Corps gras	Facteur INS	consistance savon dur	pouv.détergent pouv.moussant solubilité	couleur incorporer des charges	tendance à rancir
huile de coco	248	++++	++	++++	-----
huile palmiste	231	++++	++	++++	-----
Suif (de bœuf)	157	+++	----	+++	----
huile de palme	149	+++	---	+++	---
Saindoux (porc)	134	++	--	++	--
Suif (de mouton)	156	++	-	++	--
Huile de nim/neem	127	++	+	++	-
Beurre de karité	126	++	+	++	-
Huile de ricin	97	+	++	+	+
Huile d'arachide	95	+	++	+	+
Huile de coton	85	-	++	-	++
Huile de sésame	79	--	+++	--	+++
Huile de soja	64	---	+++	---	++++
Huile de tournesol	55	----	+++	----	++++
Huile de lin	15	-----	++++	-----	+++++

2.3. LESSIVES

Quant aux lessives ou alcalis nous distinguons trois produits importants :

- l'hydroxyde de sodium = soude caustique : NaOH
- l'hydroxyde de potassium = potasse caustique: KOH
- la carbonate de potassium : K_2CO_3

Les lessives représentent la deuxième matière première importante dans la savonnerie. Dans la plupart de cas, ces produits sont importés. Il faut donc un suivi précis et une logistique appropriée afin de garantir leur disponibilité.

2.3.1. Hydroxyde de sodium (soude caustique)

La soude caustique (NaOH) est la lessive la plus employée. Les savons qui sont obtenus par réaction de la soude caustique sur des corps gras sont des savons "durs".

Comme il s'agit d'un produit chimique assez répandu car utilisé dans différentes entreprises artisanales (ateliers de teinture, les tanneries, les savonneries), il est généralement facile à trouver. On l'achète auprès des représentants de firmes internationales commercialisant des produits chimiques, des usines (savonneries, tanneries, etc.) ou certains commerçants au marché.

La soude caustique est vendue sous forme de blocs solides, de paillettes, de poudre et de liquide. Pour de grandes quantités, il est plus économique de l'acheter sous forme de blocs dans des tonneaux (min. 25 kg). La soude caustique est un produit hygroscopique, c.-à-d. qu'il attire facilement de l'eau à l'air libre et il réagit avec le gaz carbonique de l'atmosphère pour former du carbonate de sodium. Alors il est indiqué de conserver la soude dans des récipients bien fermés, de préférence hermétiquement.

Si l'approvisionnement du produit à un prix raisonnable pose quant même problème, la production locale est à envisager. Dans l'industrie, la soude caustique est obtenue par l'électrolyse de chlorure de sodium (NaCl). Nous ne voulons pas approfondir cette méthode car il s'agit d'un procédé pour lequel les moyens sont en dehors de la portée des petites entreprises.

Dans les années '80, le *Technology Consultancy Centre (TCC)* de l'*University of Science and Technology (UST)* de Kumasi (Ghana) a mis au point une technique de production locale de soude caustique. Dans le cadre (page opposante) la description du procédé chaud du TCC a été reprise ainsi qu'un autre procédé artisanal à froid. Toutefois, après quelques années, le TCC a abandonné la production locale de la soude caustique car très vite, le produit fabriqué localement était devenu plus cher que la soude importée.

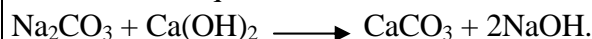
Attention, la soude caustique est un produit caustique qui attaque la peau, les yeux et les vêtements. Pour dissoudre la soude dans l'eau, il faut veiller à ce qu'on mette toujours l'hydroxyde de soude dans l'eau et pas le contraire. Il est indispensable de porter des gants et des lunettes et si disponible, un masque au moment de la préparation de la solution. S'il y a contact avec la soude, d'abord rincer à l'eau, ensuite avec du jus de citron.

La soude est corrosive pour les récipients en aluminium. Il est donc à éviter de produire du savon dans une casserole en aluminium.

Production artisanale de la soude caustique

Les matières premières sont : la carbonate de sodium Na_2CO_3 et de la chaux éteinte $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Réaction chimique :



Le procédé froid

Dans un fût en fer (p.ex. un fût à huile), on met une couche de chaux qu'on éteint avec de l'eau. Là-dessus on met une couche de carbonate de soude, à nouveau une couche de chaux et une couche de carbonate. Pour 5 mesures de chaux on ajoute 6 mesures de carbonate de soude. Les couches sont mises sous eau et on laisse reposer le mélange 15 à 16 heures. L'alcali formé (liquide), est recueilli du fût par le bas et on verse une nouvelle quantité d'eau sur les couches de chaux et de carbonate. On laisse à nouveau reposer 15 à 16 heures, après quoi on recueille à nouveau le liquide. Cet alcali est moins fort que le premier. On recommence cette opération une troisième fois, mais le liquide est maintenant trop faible et est employé à la place de l'eau dans la préparation d'une nouvelle quantité de chaux et de carbonate de soude. La préparation froide a comme inconvénient qu'on peut retrouver dans l'alcali de la chaux ou du carbonate qui n'a pas réagi. S'il y a suffisamment de combustible sur place, la méthode chaude est plus indiquée. Si on chauffe avec du bois, les cendres peuvent être éventuellement récupérées pour la préparation de la lessive de potasse. (voir 2.3.2.).

Le procédé chaud – procédé du TCC

L'équipement est constitué d'un réacteur à cuve cylindrique en tôle galvanisée et le diamètre et la hauteur sont de 120 cm. Le réacteur est muni à l'intérieur de quatre déflecteurs destinés à assurer une bonne agitation de la suspension de chaux éteinte pendant la réaction. Il peut être chauffé au bois ou à l'électricité. La capacité journalière de production de soude caustique avec ce modèle est de 100 kg. La température de réaction est de 90°C et la durée de réaction de trois heures.

Production : On verse 900 litres d'eau dans le réacteur, que l'on chauffe jusqu'à $92-95^\circ\text{C}$. Une fois la température atteinte, on met l'agitateur en marche. On introduit ensuite 150 kg de carbonate de sodium dans l'eau jusqu'à dissolution complète. Quand le carbonate de sodium est complètement dissout, on introduit 182 kg de chaux éteinte sèche dans le réacteur. Avec une agitation continue, on laisse se poursuivre la réaction pendant 3 heures, puis on arrête le chauffage. Ensuite on laisse précipiter la suspension de carbonate de calcium. La solution claire de soude caustique peut alors être décantée. La solution contient 103 g/l de soude et 21g/l de carbonate de sodium qui n'a pas pris part à la réaction. Ce dernier jouera dans le savon le rôle d'une charge.

2.3.2. Hydroxyde de potassium (potasse caustique)

L'hydroxyde de potassium (KOH) ou la potasse caustique est également un alcali qui, en réaction avec des corps gras, donne du savon mou qui est plus soluble dans l'eau que les savons durs de soude. Cette lessive est surtout utilisée dans la fabrication des savons liquides et des shampoings.

Le KOH peut être importé ou produit localement. Le potassium est un élément très répandu dans la nature. Les arbres et les plantes ont la propriété d'assimiler du sol, le potassium en assez grande quantité. Les cendres des plantes contiennent le potassium qui peut être "lessivé" avec de l'eau bouillante. Le produit obtenu par lessivage est le carbonate de potassium K_2CO_3 , une lessive faible qui peut être transformée en lessive forte, notamment l'hydroxyde de potassium. Cette réaction se fait de nouveau en utilisant de la chaux éteinte.

L'encadré à la page opposante décrit la production artisanale de l'hydroxyde de potassium.

Attention ! Comme l'hydroxyde de potassium est un produit caustique au même titre que l'hydroxyde de soude, les mêmes précautions doivent être prises.

2.3.3. La quantité de soude ou de potasse caustique

Sous le point 2.2.2., nous avons vu que chaque corps gras nécessite une quantité d'alcali bien définie pour être transformé en savon. Cette quantité est indiquée par l'indice de saponification et exprimée en mg KOH (potasse caustique).

Pour connaître la quantité nécessaire exprimée en NaOH, la lessive utilisée pour la production des savons durs, il faut faire la conversion suivante :

Indice de saponification : la quantité en mg de KOH (hydroxyde de potassium) nécessaire pour transformer 1 g de corps gras.

Quantité en NaOH =

$$\text{Quantité en KOH} \times \frac{\text{Poids moléculaire de NaOH}}{\text{Poids moléculaire de KOH}}$$

$$\text{Quantité en KOH} \times \frac{40,0}{56,1}$$

$$\text{Quantité en KOH} \times 0,713$$

La production artisanale du potassium hydroxyde

Le potassium est un élément très répandu dans la nature. Les arbres et les plantes ont la propriété de prendre le potassium en assez grande quantité du sol. Comme on retrouve ce potassium sous la forme de carbonate de potasse dans les cendres des plantes et des arbres calcinés, les cendres sont une importante source de potassium.

Le tableau suivant donne le pourcentage de potassium dans les cendres de quelques arbres et plantes.

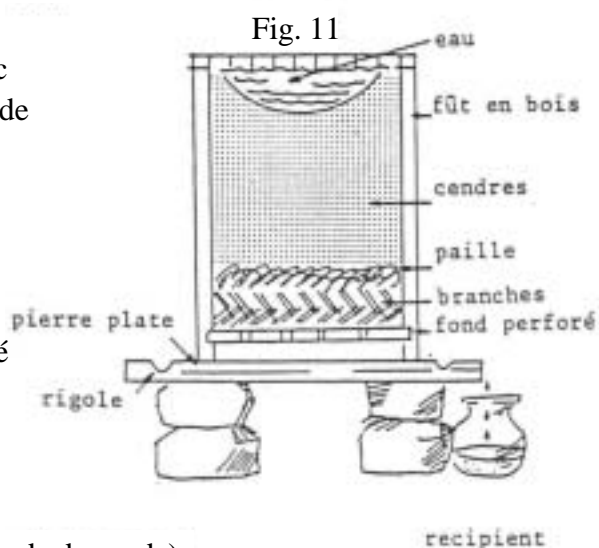
<i>Matières végétales</i>	<i>% de potassium</i>
cendres de bois	10
nervures de tabac	4,5 à 7
casses de haricots	27
pelures de bananes	41,76
écorces de bananier	49,40
restes d'oranges	27
pelure de pommes de terres	27,50
zestes de citron	31
résidus de maïs	50
résidus de graines de cotonnier	23,90

Source : The Encyclopedia of Organic Gardening, Rodale Press, Emmaus, 1978.

Les carbonates formés sont solubles dans l'eau et peuvent être transformés en alcali de la manière suivante : dans un fût dont le fond est perforé, on place une couche filtrante : une couche de branches et une couche de paille. Au-dessus on met les cendres (voir fig. 11).

Dans un trou au-dessus, on verse de l'eau presque bouillante. Le liquide qu'on recueille au-dessus n'est pas suffisamment concentré et est reversé sur les cendres. On répète cette opération 30 à 40 fois pour obtenir une solution de carbonate de potassium suffisamment concentrée (brune). Employez environ 8 litres d'eau pour 20 litres de cendres.

Une autre façon serait : faire bouillir les cendres avec l'eau pendant quelques heures, filtrer ensuite le liquide avec un drap fin sur lequel les cendres restent. Pour deux seaux de cendres on emploie quatre seaux d'eau. Cette méthode demande plus de combustible, mais les cendres peuvent être récupérées pour lessiver le potassium. Le liquide obtenu est la carbonate de potassium et peut être utilisé comme lessive (procédé traditionnel) mais il s'agit une lessive faible. Le procédé peut être amélioré en transformant la carbonate de potassium en hydroxyde de potassium avec de la chaux éteinte (voir aussi le procédé de la transformation de la carbonate de soude en hydroxyde de soude).



Le tableau 6 donne un aperçu des quantités de KOH et de NaOH nécessaires pour transformer un kg d'un corps gras bien spécifique.

Cependant, nous avons vu qu'il est plus intéressant de mélanger les corps gras pour obtenir un savon de meilleure qualité. Ceci nous impose de faire des calculs appropriés.

Calculs pour un mélange de corps gras :

Un exemple d'un bon mélange est :

50 % d'huile de palme - 20 % d'huile palmiste - 30 % d'huile de coton

Pour la transformation de 100 kg de corps gras cela représente :

50 kg d'huile de palme - 20 kg huile palmiste – 30 kg huile de coton

Quantité de NaOH = soude caustique nécessaire :

- pour transformer 1kg d'huile de palme, nous avons besoin de 143 g NaOH

- pour transformer 50 kg d'huile de palme : $143 \times 50 = \mathbf{7.150 \text{ g NaOH}}$

- pour transformer 1 kg d'huile palmiste, nous avons besoin de 179 g NaOH

- pour transformer 20 kg d'huile palmiste : $179 \times 20 = \mathbf{3.580 \text{ g NaOH}}$

- pour transformer 1 kg d'huile de coton, nous avons besoin de 138 g NaOH

- pour transformer 30 kg d'huile de coton : $138 \times 30 = \mathbf{4.140 \text{ g NaOH}}$

Pour transformer le mélange de 100 kg de corps gras, nous avons besoin de :

$7.150 \text{ g} + 3.580 \text{ g} + 4.140 \text{ g} = 14.870 \text{ g} = \mathbf{14,86 \text{ kg NaOH}}$

La quantité en soude caustique nécessaire revient donc à 14,86 % de la quantité du corps gras

A partir du tableau 6 et des calculs éventuels au cas où on fait des mélanges, nous pouvons facilement déterminer la quantité en soude caustique (NaOH) ou en potasse caustique (KOH) nécessaire pour transformer les corps gras de notre choix. Dans la plupart de cas, la quantité de soude caustique tournera autour du 14 à 15 % du poids du corps gras.

2.3.4. La concentration des lessives

Nous connaissons maintenant la quantité de soude ou de potassium caustique nécessaire pour transformer les corps gras de notre choix. L'étape suivante est de préparer la solution de lessive d'une concentration souhaitée car nous ne pouvons pas utiliser le produit sous sa forme pure.

Dans la plupart des cas, on achète la soude caustique sous forme solide à une concentration de plus ou moins 100 %. Comme il s'agit d'un produit qui absorbe facilement l'humidité et le gaz

Tableau 6 : Quantités de KOH et de NaOH nécessaires pour transformer un kg d'un corps gras

Corps gras	Indice de saponification	g KOH nécessaire pour transformer 1kg de corps gras	g NaOH nécessaire pour transformer 1kg de corps gras	% NaOH (pour transformer 100 g)
huile de coco	256	256	183	18,3
huile palmiste	248	248	179	17,9
huile de palme	200	200	143	14,3
Suif (de bœuf)	197	197	141	14,1
Huile de nim/neem	196	196	140	14
Saindoux (porc)	195	195	139	13,9
Suif (de mouton)	195	195	139	13,9
Huile de coton	194	194	138	13,8
Huile de soja	192	192	137	13,7
Huile d'olive	192	192	137	13,7
Huile d'arachide	190	190	135	13,5
Huile de sésame	190	190	135	13,5
Huile de tournesol	190	190	135	13,5
Huile de maïs	190	190	135	13,5
Huile de lin	190	190	135	13,5
Huile de poisson	188	188	134	13,4
Beurre de karité	187	187	133	13,3
Huile de ricin	182	182	130	13
Résine	181	181	129	12,9

carbonique de l'atmosphère pour former du carbonate de sodium, on ne connaît jamais sa concentration exacte. De même pour les alcalis fabriqués sur place, il faut mesurer et adapter la concentration avant de procéder à la fabrication de savon.

La concentration de la lessive dépend de plusieurs facteurs notamment, des corps gras et du procédé de fabrication (procédé froid, chaud ou mi-chaud). la concentration de la lessive (soude ou potasse caustique) peut varier de 10 à 40°Bé selon le procédé de fabrication.

Le tableau N° 7 donne la densité et la concentration des solutions de soude et de potasse caustique.

L'instrument approprié pour mesurer la concentration de la lessive est le Baumémètre (voir point 3.1.3.). Si on ne dispose pas d'un outil pareil, on peut obtenir la densité souhaitée en dissolvant des quantités d'hydroxyde de soude ou de potassium bien mesurées, dans des quantités précises d'eau. A ce moment, la concentration sera toujours un peu plus faible car il y aura toujours une petite quantité d'eau dans cette matière solide, ce qui est cependant plutôt un avantage qu'un inconvénient.

Une autre méthode approximative pour déterminer la concentration de la lessive est d'y mettre un œuf. Si l'œuf flotte à la surface, on a une solution de 24 à 25 °Bé ce qui veut dire qu'un kg de solution contient :

- pour la soude caustique : 180 g de soude caustique (NaOH) + 820 g d'eau
- pour la potasse caustique : 230 g de potasse caustique (KOH) + 770 g d'eau

Lors de la réaction entre l'alcali et l'eau il se dégage beaucoup de chaleur. L'eau qui se mélange avec l'hydroxyde de soude va chauffer, d'où la nécessité de verser la soude dans l'eau et pas le contraire !

Lors de la solution de la soude caustique il est conseillé de ne pas vider toute la quantité sur le fond du fût. Il va se former en dessous un alcali très concentré autour de la soude caustique restant, laquelle se dissout alors difficilement. Une façon d'éviter cela est de vider la soude sur une plaque de fer perforée placée juste en dessous de la surface de l'eau pour la faire dissoudre progressivement. L'alcali formé descend lentement vers le fond parce qu'il est plus lourd que l'eau (voir figure 12).

Il est indiqué de préparer la solution de la lessive à la veille de la préparation du savon pour la donner la possibilité de se stabiliser.

Fig. 12

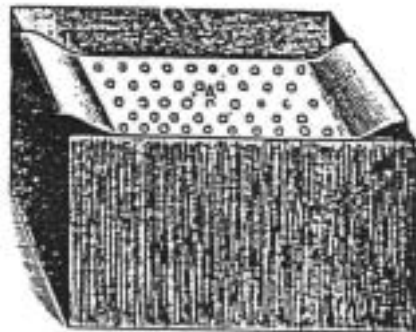


Tableau 7 : La densité et la concentration des solutions de soude et de potasse caustique

Degré Baumé (°Bé)	Densité à 15 °C	1kg de solution contient : (g NaOH)	1kg de solution contient : (g KOH)	1l de solution contient : (g NaOH)	1l de solution contient : (g KOH)
5	1,036	33,500	45	35	46
6	1,045	40,000	56	42	58
7	1,052	46,400	64	49	67
8	1,060	52,900	74	56	78
9	1,067	58,700	82	63	88
10	1,075	65,500	92	70	99
11	1,083	73,100	101	79	109
12	1,091	80,000	109	87	119
13	1,100	86,800	120	95	132
14	1,108	94,200	129	104	143
15	1,116	100,600	138	112	153
16	1,125	109,700	148	123	167
17	1,134	118,400	157	134	178
18	1,142	126,400	165	144	188
19	1,152	135,500	176	156	203
20	1,162	143,700	186	167	216
21	1,171	151,300	195	177	228
22	1,180	159,100	205	188	242
23	1,190	167,700	214	200	255
24	1,200	176,700	224	212	269
25	1,210	185,800	233	225	282
26	1,220	195,800	242	239	295
27	1,231	205,900	251	253	309
28	1,241	214,200	261	266	324
29	1,252	226,400	270	283	338
30	1,263	236,700	280	299	353
31	1,274	248,100	289	316	368
32	1,285	258,000	298	332	385
33	1,297	268,300	307	348	398
34	1,308	278,000	318	364	416
35	1,320	288,300	327	384	432
36	1,332	299,300	337	399	449
37	1,345	312,200	349	420	469
38	1,357	324,700	359	441	487
39	1,370	336,900	369	462	506
40	1,383	349,600	378	483	522
41	1,397	362,500	389	506	543
42	1,410	374,700	399	528	563
43	1,424	388,000	409	553	582
44	1,438	399,900	421	575	605
45	1,453	414,100	434	602	631
46	1,468	428,300	446	629	655
47	1,483	443,800	458	658	679
48	1,498	461,500	471	691	706
49	1,514	476,000	483	721	731
50	1,530	490,200	494	750	756

2.3.5. Les concentrations des solutions de lessives appropriées aux différents procédés de fabrication

Différents procédés et différents corps gras nécessitent différentes concentrations de solutions de lessive. Le choix de la concentration exacte de la solution de la lessive est dans la plupart de cas, défini par expérimentation. Ce que nous donnons dans le tableau 8 sont des limites entre lesquelles la concentration indiquée se trouve. Pour les mélanges de corps gras, on tient compte du rapport huiles de noix/autres huiles pour adapter la concentration.

Tableau 8 : Concentrations de solutions de lessives et procédés de fabrication

Procédé ↓	Corps gras →	huiles de noix : huile de coco / huile palmiste	autres huiles
Procédé froid		35 à 40 °Bé	23 à 25 °Bé
Procédé mi-chaud		23 à 25 °Bé	13 à 15 °Bé

2.3.6. Le calcul de la quantité des solutions de lessive

Sous le point 2.3.3. nous avons proposé un mélange des huiles suivantes pour être transformé en savon : 50 kg d'huile de palme - 20 kg huile palmiste – 30 kg huile de coton.

Nous reprenons ici les calculs pour connaître la quantité de la soude caustique (NaOH) pure pour transformer ce mélange de 100 kg de corps gras (voir tableau 6) :

Pour transformer 1kg d'huile de palme, nous avons besoin de 143 g NaOH

Pour transformer 50 kg d'huile de palme : $143 \times 50 = 7.150 \text{ g NaOH}$

Pour transformer 1 kg d'huile palmiste, nous avons besoin de 179 g NaOH

Pour transformer 20 kg d'huile palmiste : $179 \times 20 = 3.580 \text{ g NaOH}$

Pour transformer 1 kg d'huile de coton, nous avons besoin de 138 g NaOH

Pour transformer 30 kg d'huile de coton : $138 \times 30 = \underline{4.140 \text{ g NaOH}}$

Pour transformer le mélange de 100 kg **14.860 g NaOH**

Ensuite nous proposons deux calculs pour définir la quantité de solutions de la lessive nécessaire pour la saponification : le calcul pour une préparation à froid et à mi-chaud.

Dans les encadrés à la page suivante nous présentons les calculs pour trouver la quantité de la solution de soude caustique à une concentration de 23 °Bé (pour le procédé froid) et 15°Bé (pour le procédé mi-chaud) pour disposer de 14, 86 kg soude caustique nécessaire pour transformer le mélange de corps gras en question.

Ces calculs nous indiquent que les 14,86 kg de soude caustique pure dont nous avons besoin se trouvent dans :

- 88,5 kg d'une solution de lessive de 23 °Bé.

147,57 kg d'une solution de lessive de 15 °Bé.

Quantité de la lessive pour la saponification avec le procédé froid

Données de départ :

- corps gras : 50 kg d'huile de palme, 20 kg huile palmiste et 30 kg huile de coton
- concentration de la lessive de 23 °Bé (solution de la soude caustique)
- 1 kg de solution de la lessive de 23 °Bé contient 167,7 g de soude caustique pure (NaOH) (tableau 7)
- pour transformer 100 kg du mélange de corps gras nous avons besoin de 14,86 kg ou 14.860 g de soude caustique pure (voir page opposante).

Calcul à partir du règle de trois :

167,7 g de la soude caustique pure se trouve dans une solution de 1000 g de lessive

1 g de la soude caustique pure se trouve dans une solution de $\frac{1000 \text{ g}}{167,7 \text{ g}}$ de lessive

14.846 g de la soude caustique pure se trouve dans une solution de lessive de

$$\frac{1000 \text{ g} \times 14.846 \text{ g}}{167,7 \text{ g}} = 88.527 \text{ g} \text{ ou } \mathbf{88,527 \text{ kg}}$$

Quantité de la lessive pour la saponification avec le procédé mi-chaud

Données de départ :

- corps gras : 50 kg d'huile de palme, 20 kg huile palmiste et 30 kg huile de coton
- concentration de la lessive 15 °Bé (solution de la soude caustique)
- 1 kg de solution de la lessive de soude caustique de 15 °Bé contient 100,6 g de soude caustique pure (NaOH) (tableau 7)
- pour transformer 100 kg du mélange de corps gras nous avons besoin de 14,86 kg ou 14.860 g de soude caustique pure (voir page opposante).

Calcul à partir du règle de trois :

100,6 g de la soude caustique pure se trouve dans une solution de 1000 g de lessive

1 g de la soude caustique pure se trouve dans une solution de $\frac{1000 \text{ g}}{100,6 \text{ g}}$ de lessive

14.846 g de la soude caustique pure se trouve dans une solution de lessive de

$$\frac{1000 \text{ g} \times 14.846 \text{ g}}{100,6 \text{ g}} = 147.575 \text{ g} \text{ ou } \mathbf{147,575 \text{ kg}}$$

LES AUTRES MATIERES PREMIERES

2.3.7. L'eau

L'eau est le milieu dans lequel se fait la réaction entre le corps gras et la lessive. La saponification nécessite l'eau douce (eau de pluie) parce que l'eau dure contient les ions de calcium et de magnésium qui vont réagir avec le savon et qui l'empêcheront d'agir comme agent détergent. Pour adoucir l'eau il suffit d'y ajouter une petite quantité de lessive concentrée (4ml par litre), de bien mélanger et laisser reposer le mélange pendant 1 à 2 jours. Les ions formeront des particules insolubles dans l'eau qui peuvent être filtrés et ainsi éliminés.

2.3.8. Les catalyseurs

Le carbonate de sodium, le silicate de sodium et le sulfate de sodium sont des produits qui augmentent le pouvoir détersif des savons et sont appelés des catalyseurs. Ils sont ajoutés à la fin de la préparation en petites quantités (silicate de sodium 25 g/kg d'huile – carbonate 2,5g/kg).

2.3.9. Les charges

Les produits de charge les plus utilisés sont le kaolin, l'argile, le talc, l'amidon, le sel ordinaire, le calcaire, la craie et le carbonate de magnésium. Les charges sont des produits utilisés dans la fabrication de savon dans l'objectif unique d'augmenter leur poids. Ils n'améliorent donc pas la qualité du savon. Le silicate de sodium par contre, est également un produit de charge mais qui joue en même temps le rôle d'antioxydant, qui améliore l'aspect lisse, la cohésion, la transparence et la fermeté du savon.

2.3.10. Sel

Le sel de cuisine (NaCl) est utilisé dans la méthode chaude (ébullition complète) pour séparer le savon de l'excédent de lessive et des eaux contenant la glycérine. Ce processus qu'on appelle le "relargage" (voir point 4.2.3.) permet d'obtenir un savon pur qui est surtout destiné à la fabrication du savon de toilette. Les savons fait à partir d'huile de palmiste et de coco ont la possibilité d'incorporer de grandes quantités de sel sans être relargués. Dans ce cas, le sel peut être utilisé comme "charge" (1,5g/kg d'huile).

2.3.11. Colorants

Il n'est pas indispensable de colorer le savon. Certains producteurs font le choix de ne pas ajouter des colorants (chimiques) dans l'objectif de présenter un "produit naturel". D'autres font le choix opposant et ajoutent un colorant pour améliorer la commercialisation de leur produit. Il existe des colorants solubles dans l'huile et dans l'eau. Certains savonniers font l'extraction (voir encadré) des colorants naturels de certaines plantes (p.ex. feuilles de niébé, sorgho rouge).

2.3.12. Parfums

Parfumer n'est pas indispensable non plus mais est intéressant au cas où on utilise des corps gras qui donnent une odeur désagréable au savon. On peut travailler avec des parfums synthétiques ou avec des huiles essentielles (essences). L'extraction des huiles essentielles des plantes est une méthode simple et peut se faire avec une distillation rapide à base d'eau (voir encadré). Les parfums sont ajoutés à la fin de la préparation à faible température car ils se volatilisent à températures élevées.

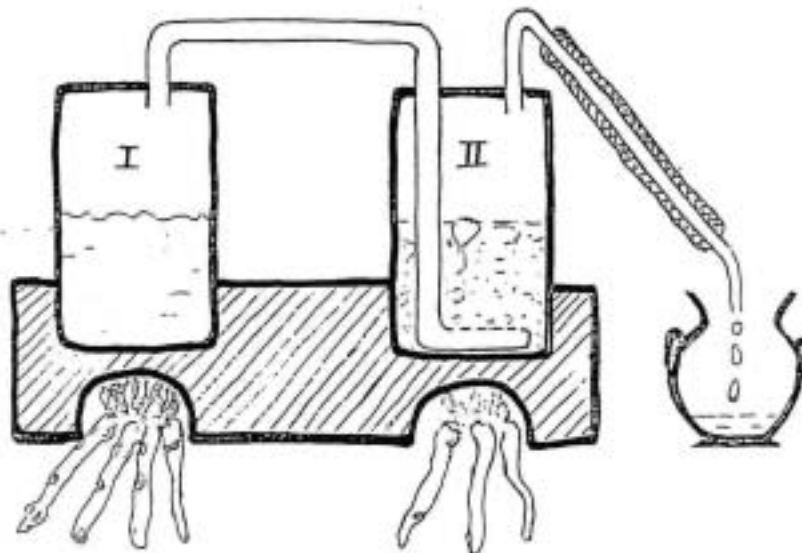
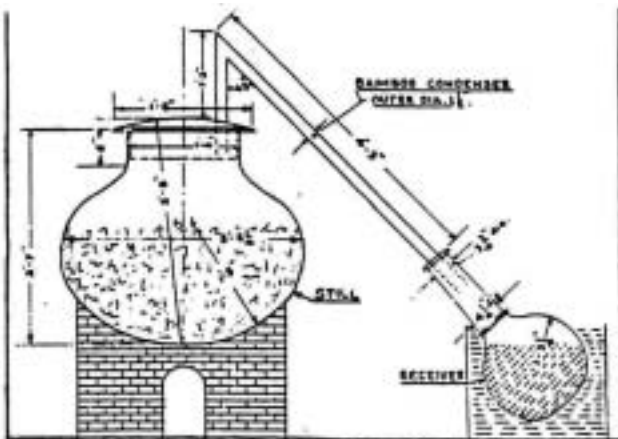
Extraction artisanale de colorants par macération

L'extraction est effectuée avec des solutions alcalines diluées. Ce processus consiste à mettre les feuilles écrasées en macération dans la solution alcaline jusqu'à obtention de la teinte souhaitée. Après filtration le liquide obtenu peut être utilisé.
(extrait de Gate)

Extraction artisanale de parfums par distillation rapide

On fait tremper dans l'eau (macération) pendant quelques heures, les feuilles et fleurs finement écrasées. La durée varie selon les produits utilisés et elle sera d'autant plus importante que les produits seront durs.
Après la macération on chauffe ce mélange. Une distillation s'effectue de préférence au bain-marie par lequel on évite de carboniser les produits et d'avoir des bouillonnements intempestifs. Le liquide qui se volatilise (eau + essences) doit être énergiquement refroidi par un système de condenseur de vapeur, si l'on veut éviter les déperditions. Le liquide distillé est recueilli dans un récipient dans lequel l'huile surnage sur l'eau. Le mélange peut être séparé par décantation.

Dessins (gate, atol)



Installation de distillation des huiles éthériques (parfums) à la vapeur d'eau

CHAPITRE 3: LES EQUIPEMENTS

3.1. EQUIPEMENT POUR LA FABRICATION DU SAVON DE LESSIVE

3.1.1. Chaudières

Pour la fabrication du savon de lessive à froid en petites quantités, des bassins en plastique de 8 à 10 l sont souvent utilisés.

Pour la fabrication à mi-chaud, il faut des cuves qui supportent l'exposition à feu ouvert. Les petites entreprises utilisent souvent des fûts d'huile de 200 l. Le TCC a mis au point une chaudière avec un contenu de 1.600 l (voir fig. 13). Les cuves peuvent être faites en acier doux, en inox, en tôle galvanisée. Elles ont de préférence un corps cylindrique avec une base en tronc de cône avec un tuyau d'évacuation fixé à la base de la cuve pour faciliter le déchargement du savon. Les grandes cuves de plus de 500 l nécessitent un système de malaxage, pour les petites cuves ce choix est optionnel. Si le chauffage se fait avec le bois, il est indiqué de faire une construction pour protéger le feu. Comme la charge de la chaudière aura tendance à monter lors de la saponification, la quantité maximale doit être limitée à 2/3 de la contenance de la chaudière.

Pour le prétraitement des corps gras, les mêmes cuves peuvent être employées. Un récipient avec un tuyau d'évacuation est en tout cas intéressant pour faciliter la séparation de différentes couches dans le récipient, comme par exemple l'évacuation l'eau contenant des impuretés après l'épuration à l'eau.

3.1.2. Moules et dispositifs pour couper et estamper

Les moules ou les mises sont des cadres ou boîtes en bois ou en métal pour verser la pâte de savon afin de la laisser refroidir. Ils varient en taille et le nombre nécessaire dépend de la quantité de savon produit. Des moules démontables sont intéressantes pour faciliter le démoulage (fig. 14).

Après séchage et démoulage, la masse solide doit être coupée en barres ou en morceaux. Pour ne pas rendre difficile le découpage, il est préférable de ne pas laisser durcir le savon trop longtemps. Le découpage peut se faire à l'aide d'un fil de fer simple (fig.15). Pour de grandes quantités, l'utilisation d'une table de découpage est indiquée. Il s'agit d'une table simple avec une barre transversale dans le sens de la largeur où sont attachés, un ou plusieurs fils de coupe tendus par un écrou à oreilles. Le savon séché est tranché par la poussée ou par une manivelle à contre-sens des fils de coupe (fig. 16). Le séchage des barres ou des morceaux de savon doit se faire à un endroit bien aéré où sont empilés les savons de manière à ce que l'air puisse facilement circuler (fig.17).

Une estampeuse (fig. 18) n'est pas indispensable pour une petite entreprise. Cependant, beaucoup de petites entreprises font un effort pour donner une meilleure présentation (forme précise, inscription de marque, emballage). Dans ce cadre, l'investissement dans une estampeuse peut être envisagé. Il existe plusieurs modèles mais le principe est que la machine, actionnée à la main ou au pied, se meut verticalement pour frapper le savon. Les matrices pour marquer le savon doivent être fabriquées en laiton dur pour obtenir un bon résultat. L'estampage avec une petite estampeuse est un processus très long : il faut, savon par savon, le mettre dans la cassette, manœuvrer le levier et ensuite l'enlever.

Pour éviter les frais d'une estampeuse et pour gagner du temps, certains savonniers se contentent d'un système plus simple : ils/elles appliquent la marque avec deux matrices en frappant avec un marteau.

3.1.3. Petit matériel

Une balance et un densimètre sont des instruments indispensables pour un atelier de savonnerie car ils permettent de mesurer exactement les matières premières. Une balance devrait permettre de mesurer au moins 100 kg en une seule opération. Le densimètre ou Baumémètre (fig. 19), permet de mesurer la densité ou la concentration d'un liquide. Pour la savonnerie, il faut disposer d'un Baumémètre de 0 à 50 °Bé.

Des gants, lunettes, masque et éventuellement des bottes pour éviter le contact du corps avec les lessives caustiques sont également à prévoir.

3.2. EQUIPEMENT POUR LA FABRICATION ARTISANALE DU SAVON DE TOILETTE

La préparation artisanale du savon de toilette implique des opérations variées, depuis la préparation du savon de base, sa transformation en copeaux, le malaxage des copeaux avec du parfum et un colorant, la réduction du savon en paillettes, le boudinage du savon en barres, le coupage et l'estampage du savon boudiné.

Parmi les trois machines présentées ci-dessous, seulement la boudineuse est l'outil indispensable pour la fabrication artisanale de savon de toilette. La boudineuse peut en quelque sorte remplacer les deux autres machines à condition qu'elle soit équipée avec plusieurs plaques.

3.2.1. Malaxeur

Le malaxeur (fig. 20) est employé pour mélanger le savon sous forme de copeaux avec du parfum, des colorants et d'autres additifs. La machine se compose d'une trémie fixée à un tonneau de malaxage muni d'un dispositif d'inclinaison pour permettre un déchargement facile du mélange. Le malaxage se fait par une série d'aubes en acier inoxydable. Le modèle indien destiné à la fabrication du savon à quantités réduite a une capacité de 20 kg à l'heure.

3.2.2. Broyeur

Le broyeur (fig. 21) est destiné à rendre le savon plus homogène. Le moulin se compose d'une trémie posée sur une chambre où tournent trois ou quatre rouleaux de granit ou d'acier munis d'un système d'engrenages approprié. Les rouleaux sont assemblés de manière à tourner à des vitesses différentes, de telle façon qu'ils frottent plus qu'ils n'écrasent. Au moyen d'un dispositif à vis, on règle la pression des rouleaux l'un sur l'autre pour donner au savon en copeaux l'épaisseur voulue.

3.2.3. Boudineuse

Modèle indien

La boudineuse (fig. 22), modèle indien présenté ici, est une machine qui comprime les copeaux de savon et en fait des barres compactes et solides, aptes au découpage et à l'estampage. Elle se compose d'une trémie fixée sur un tube en métal épais, d'une forme conique et ressemblant à un canon qui s'effile en pointe vers la filière, et dans laquelle tournent une ou deux vis pour pousser le savon

Equipements

Fig. 18 : Estampeuse

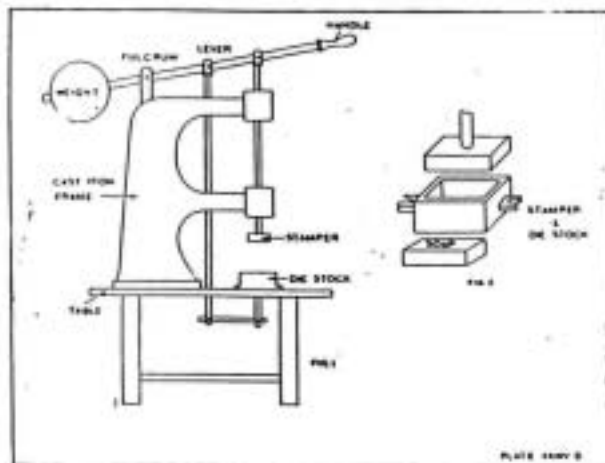


Fig. 19 : Densimètre ou Baumémètre

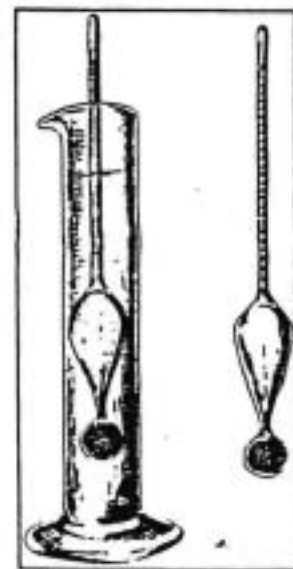


Fig. 20 : Malaxeur

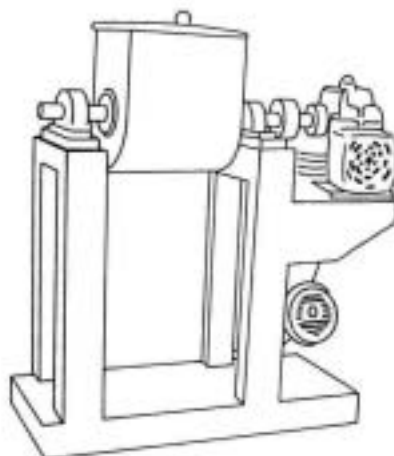
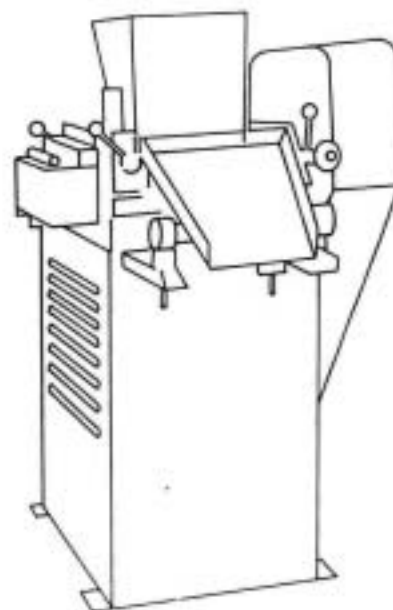


Fig. 21 : Broyeur



vers l'extrémité conique. Quand le savon est introduit dans la chambre de compression, il est poussé à travers un disque métallique perforé (disque cribleur). Là, on le soumet à une pression élevée pour le comprimer. Le savon sort finalement par la filière à laquelle est fixée une coupeuse de modèle approprié qui coupe le savon, dès sa sortie, à la longueur désirée. La filière est munie d'un réchauffeur électrique à résistance qui maintient la température entre 40 °C et 55 °C pour permettre une sortie facile du savon. La température est réglée d'une manière automatique au moyen d'un thermostat fixé au-dessus de la chambre de chauffage, afin d'empêcher le savon de cloquer au cas où la filière serait trop chaude, ou de se présenter sous une forme mate quand la température est réduite. Le modèle indien est capable de boudiner 20 kg de savon à l'heure.

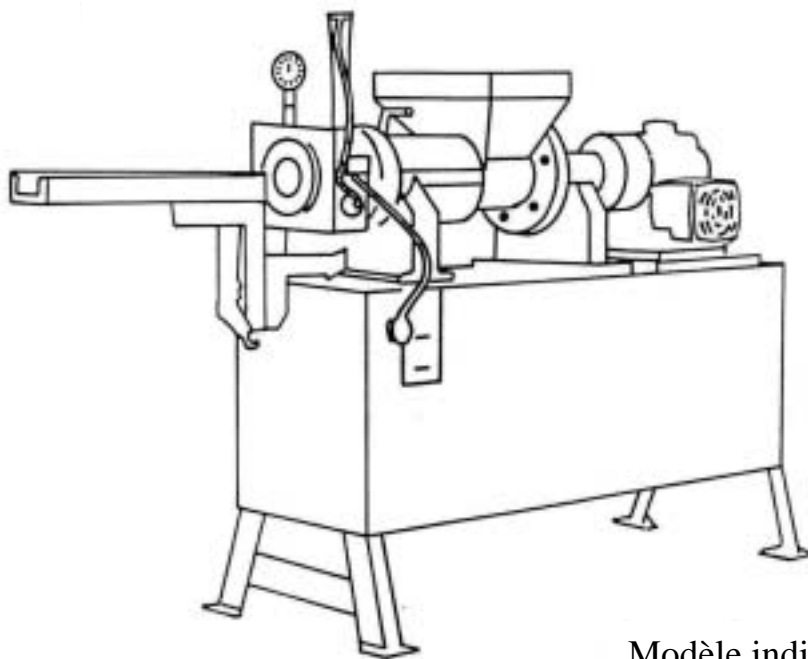
Modèle "CEDITA"

Ce modèle a été fabriqué par un Centre de Technologie Appropriée CEDITA à Kinshasa. La capacité de production est de 500 kg à l'heure. Il s'agit d'une machine électrique consommant l'énergie électrique triphasée 380 V, 50 HZ. Elle est actionnée par un moteur d'une puissance de 20 CV tournant à 1455 tr/min, disposant d'un système de réduction de la vitesse en vue d'obtenir en moyenne 33 tr/min au niveau de la vis sans fin telle qu'exigée par les normes techniques.

Elle est entièrement métallique avec un cylindre intérieur et extérieur avec une longueur de 1m.

Elle dispose d'une chambre d'eau (espace entre les 2 cylindres) à une capacité de 30l. Un thermostat (0 à 70°C) est placé dans la chambre de préchauffage d'une capacité de 5l pour faciliter la sortie de "spaghetti" et des barres de savon. Comme cette machine reprend en quelques sorte la fonction de malaxeur et de broyeur, le savon quitte la machine trois fois sous forme de "spaghetti" et une dernière fois sous forme de barres. 3 plaques sont utilisées avec les dimensions suivantes : diamètre: 10mm; 6mm; 4 mm. Pour la dernière sortie du savon, une plaque de forme selon le goût du client est mise.

Fig. 22 : Boudineuses



Modèle indien



Modèle "Cedita"

CHAPITRE 4 : LA FABRICATION DU SAVON DUR

4.1. LE TYPE DE SAVON

Nous distinguons plusieurs types de savon notamment :

le savon dur : le savon de ménage, le savon de lessive, le savon de toilette

le savon mou/liquide : le savon de lessive, le shampoing

Le schéma dans l'encadré à la page opposante, présente la relation entre les différents types de savons et les différents types de procédés.

4.1.1. Le savon dur

Un savon dur est produit à partir de la soude caustique et (un mélange) des corps gras. Nous avons vu qu'en principe chaque huile peut être utilisée dans la fabrication du savon dur mais la nature et les caractéristiques des huiles vont déterminer dans quel pourcentage les huiles devront être utilisées (cfr. le coefficient INS).

Dans la gamme du savon dur nous distinguons le savon de lessive et le savon de toilette.

Un savon de toilette est un savon qui est très doux pour la peau, qui la nettoie bien et qui mousse facilement. Un savon de toilette ne devrait pas contenir plus que 14 % d'eau. Un savon de lessive par contre peut contenir environ 28 % d'eau.

Un savon de toilette de qualité nécessite l'application du procédé par ébullition complète (voir point 4.2.3.) et avec l'implication de machines (broyeur, boudineuse, estampeuse, etc.) pour le finissage du produit. Cependant, il y a des entreprises qui font un genre de savon de toilette à partir du procédé à froid ou à partir du procédé par semi-ébullition (voir points 4.2.1. et 4.2.2.) et l'implication d'une boudineuse.

Le savon de lessive est préparé généralement avec le procédé froid ou mi-chaud. Il doit avoir un bon pouvoir détergent et ne tenir pas d'alcali libre pour ne pas abîmer les vêtements.

4.1.2. Le savon mou et liquide

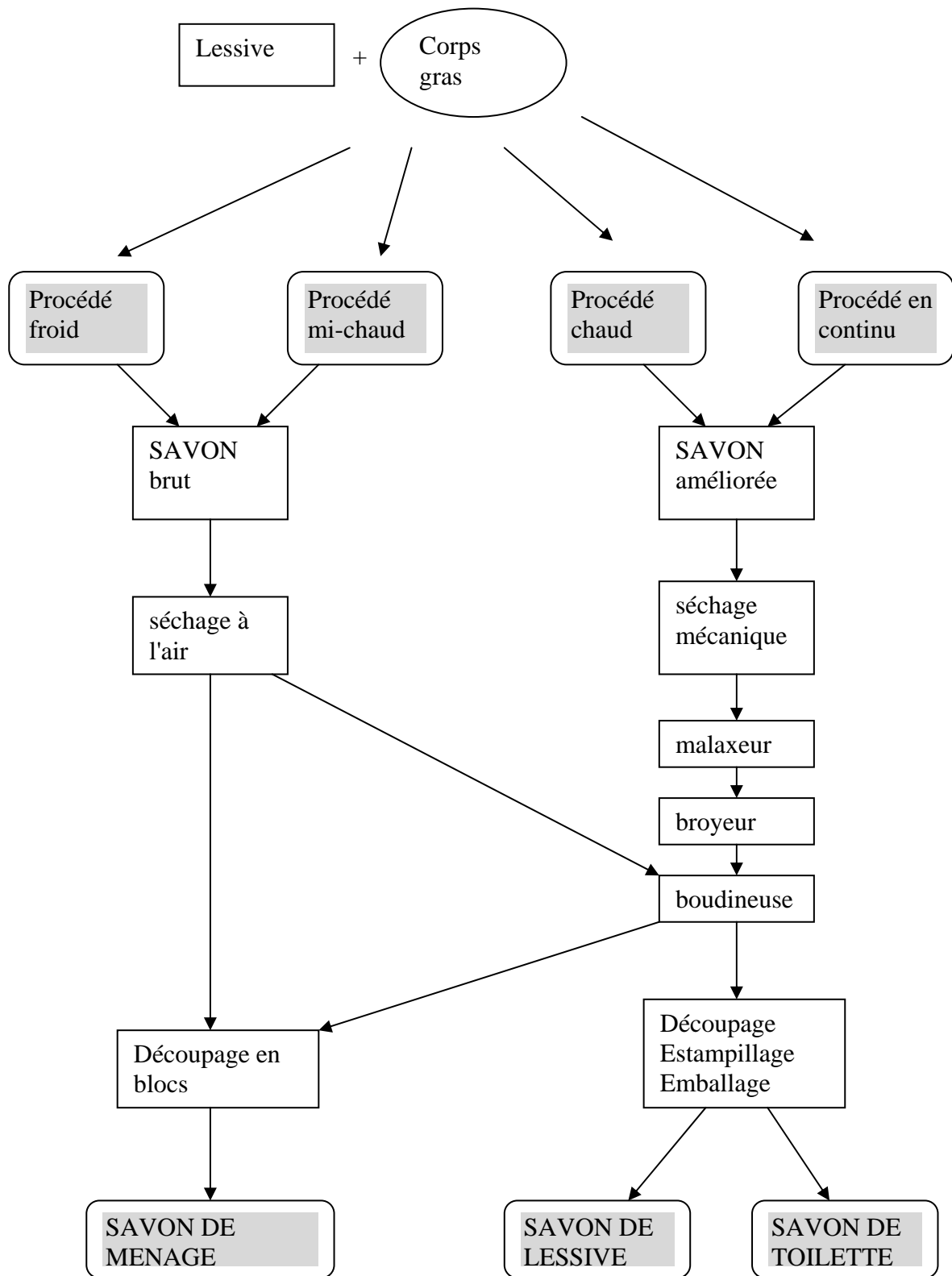
Un savon mou et liquide est produit à partir de l'hydroxyde de potassium et (un mélange) de corps gras. Les huiles avec un coefficient INS réduit sont indiquées dans cette fabrication. En Europe le savon mou (savon brun) est fabriqué traditionnellement avec l'huile de lin (coefficient INS de 15). Le procédé mi-chaud est généralement utilisé pour ce type de fabrication.

4.2. LE TYPE DE PROCEDE

Nous distinguons quatre types de procédé :

- le procédé froid
 - le procédé par semi-ébullition ou le procédé mi-chaud
 - le procédé par ébullition complète ou le procédé chaud
- le procédé en continu

Types de savon et types de procédés



4.2.1. Le procédé froid

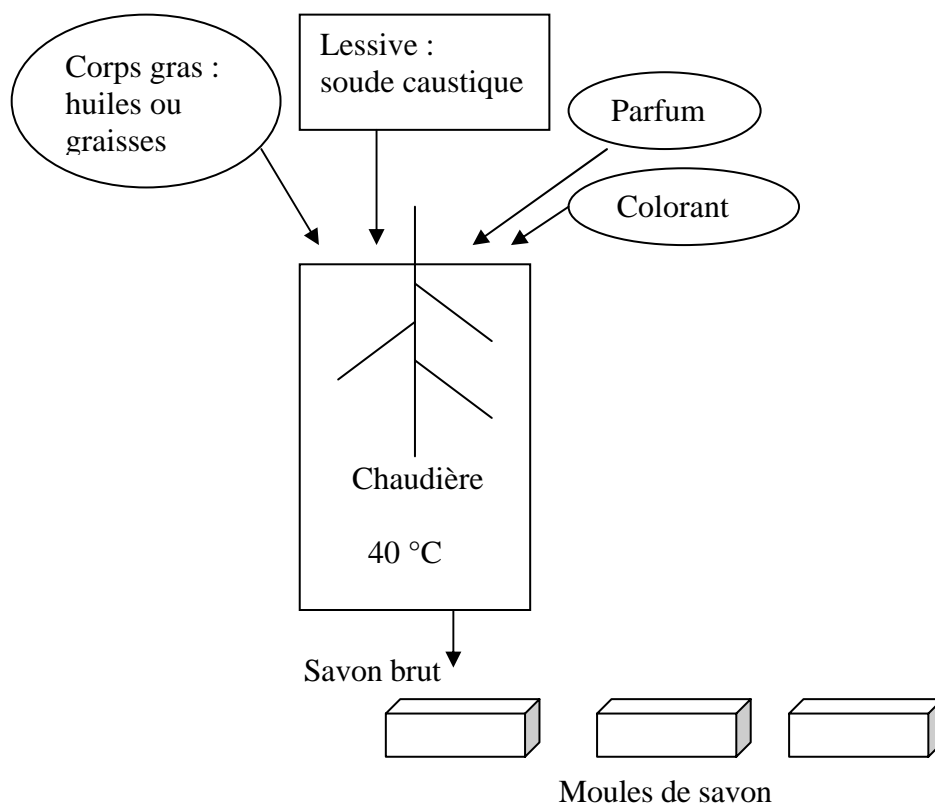
Après le prétraitement éventuel des graisses et de la lessive, la préparation du savon proprement dite peut commencer. La température indiquée du mélange des corps gras est 35 °C. Ensuite on ajoute graduellement à ce mélange, la quantité de la lessive nécessaire pour permettre aux corps gras de se transformer en savon. L'appellation "procédé froid" n'est pas tout à fait exacte. Un petit apport de chaleur est parfois nécessaire parce que la température doit être gardée à +/- 40°C lors de la préparation. Dans des conditions tropicales, cette température est atteinte sans apport externe à cause du fait que la réaction entre les deux composants dégage de la chaleur (réaction exotherme).

Les huiles les plus aptes à la saponification froide sont l'huile de coco et l'huile palmiste mais d'autres corps gras se saponifient également par ce procédé surtout s'ils sont mélangés avec des huiles de noix. Ce procédé nécessite une lessive forte entre 35°Bé et 40°Bé s'il s'agit de corps gras constitués en majorité, des huiles de noix. Si les huiles de noix ne sont présentes qu'en minorité (10 à 20 %), il est indiqué de travailler avec une lessive moins forte, notamment entre 23 et 28 °Bé. Il est possible également de travailler avec deux solutions différentes de lessive, une solution faible au début du procédé, et une solution plus forte vers la fin (voir point 4.3.1. exemples de préparations).

Le malaxage prend environ 30 à 45 min pour une quantité réduite (quelques litres d'huiles) à quelques heures pour des quantités plus importantes (+/- 100 l). Il faut ajouter la lessive lentement mais de façon continue et agiter le mélange vigoureusement afin d'assurer un bon contact entre les deux composants. Il est indiqué de toujours mélanger dans le même sens. Avec la progression du processus de la saponification, la pâte devient plus solide et commence à être plus transparente ce qui annonce la fin du processus. A ce moment on ajoute éventuellement des colorants, des parfums ou d'autres additifs. Quand la transparence se répand à la totalité de la masse, le savon est prêt à être coulé dans les moules. La pâte encore liquide, va se solidifier dans les moules. Dans les régions moins chaudes, il est indiqué de couvrir les moules afin de garder la chaleur le plus possible car le processus de saponification y continue encore. Le refroidissement et la solidification dépend du volume du savon se trouvant dans la moule. Le découpage intervient juste après la solidification parce qu'autrement l'opération devient difficile. Dans ce procédé, la glycérine reste incorporée dans le savon ce qui peut être considéré comme un avantage puisque la glycérine empêche le savon de se craqueler lors du stockage.

Comme le procédé ne prévoit pas l'élimination des impuretés, l'utilisation des matières premières de bonne qualité s'impose. Si un autre prétraitement n'est pas appliqué, la filtration des corps gras et de la lessive est à conseiller. Le calcul précis des quantités de la lessive est également important car le procédé ne permet pas non plus l'ajustage des quantités de soude en cours de la

Le procédé froid



préparation. De plus, le risque est réel que la saponification soit incomplète et par conséquent que ce savon contienne une partie d'alcali libre et de la graisse insaponifiée.

Pour toutes ces raisons, le procédé froid est plutôt destiné à la fabrication du savon de ménage, c.-à-d. de moindre qualité. Cependant, à beaucoup d'endroits le savon fabriqué avec ce procédé est également utilisé pour l'hygiène corporelle. Pour cela, une bonne maîtrise du processus est tout à fait indispensable.

L'avantage le plus important du procédé est la faible demande en énergie et en temps. D'autres atouts sont le fait qu'il ne demande pas d'investissements importants (équipement peu coûteux) et que l'apparence du savon produit selon le procédé froid est souvent apprécié parce qu'il ressemble sur le plan de la forme, au savon de toilette mouliné. Cependant le savon sera toujours moins dur qu'un savon de toilette parce que la glycérine formée pendant le processus de la saponification n'est pas éliminée. Un dernier point intéressant est le fait qu'avec ce procédé, aucune eau usée est versée dans l'environnement.

4.2.2. Procédé semi-chaud ou procédé par semi-ébullition

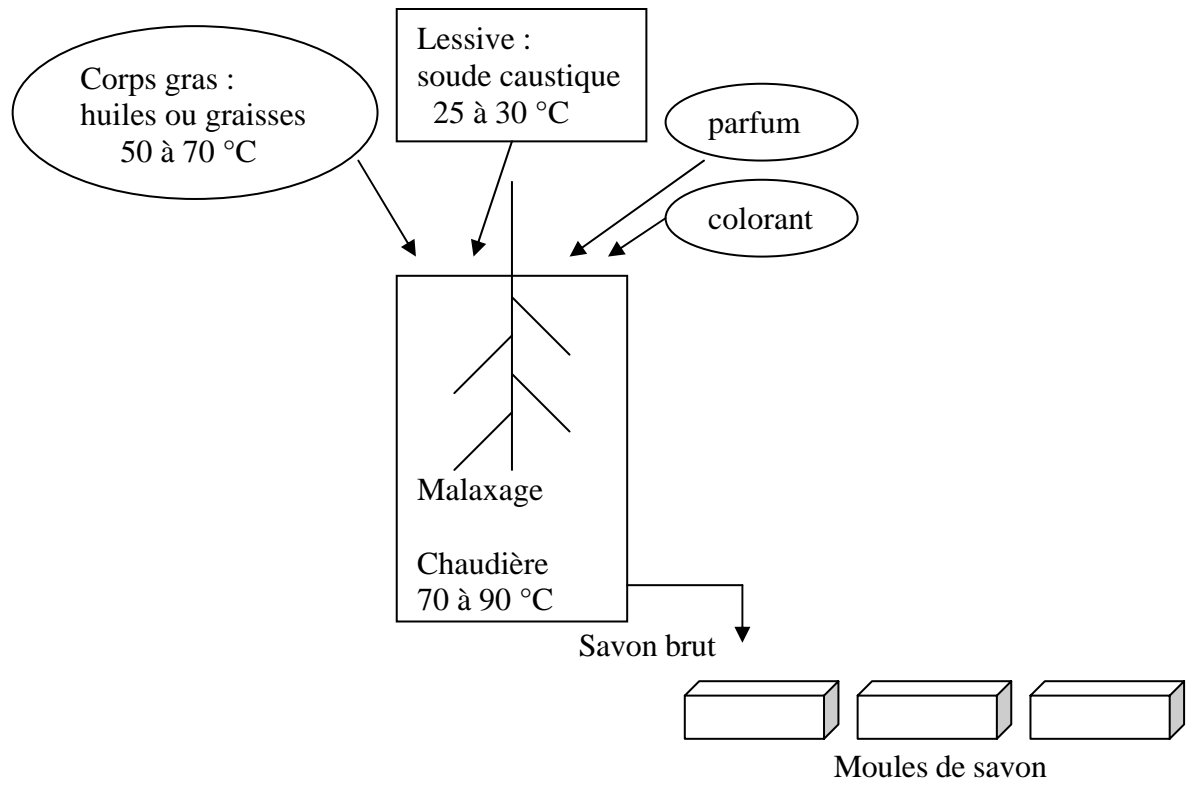
Au début du procédé, les matières grasses sont chauffées jusqu'à +/- 70 °C, la soude caustique à 30 °C. Si la lessive est préparée au moment même de la fabrication du savon, elle sera assez chaude ou même trop chaude car la réaction entre la soude et l'eau dégage une forte chaleur. La concentration de la lessive varie entre 15 à 25 °Bé (voir tableau 8), moins élevée donc que pour le procédé froid. Il est possible également de travailler avec deux solutions différentes de lessive, une solution faible au début du procédé, et une solution plus forte vers la fin. (voir exemples de préparations 4.3.1.)

Après avoir versé petit à petit la soude dans l'huile on malaxe +/- 2 à 5 heures. Pendant ce temps, le mélange change successivement d'état (liquide léger, bouillie opaque et lourde, bouillie très lourde, bouillie opaque et légère, bouillie légère brillante et transparente). C'est quand la bouillie du savon peut couler en filée transparente que le travail est prêt. Le procédé ne prévoit pas l'extraction de la glycérine. Les colorants, parfums et additifs sont ajoutés à la fin pour éviter leur évaporation. Le procédé permet l'ajustage des quantités en soude ou en huile en cours de la saponification et le recyclage des déchets de production.

Le procédé semi-chaud ou par semi-ébullition est utilisé pour la fabrication du savon de ménage à une plus grande échelle (industrielle). Les frais d'investissement sont toujours limités. Le même procédé peut constituer également la première étape dans la production du savon de lessive et le savon de toilette. Il s'agit d'un procédé de haute intensité de main d'œuvre. Il demande un apport en énergie plus important parce que pendant la préparation la température est maintenue à 70 à 90 °C. Ceci facilite la réaction chimique et par conséquent un plus grand choix de matières grasses est possible ; c.-à-d. l'utilisation des huiles et des graisses qui ne se saponifient moins facilement. En général, la réaction de saponification sera plus complète avec le procédé par semi-ébullition et elle garantit une meilleure incorporation des additifs. La glycérine formée reste incorporée dans le savon.

Quant aux aspects écologiques, ce procédé par semi-ébullition ne déverse aucune eau usée dans l'environnement.

Le procédé mi-chaud



4.2.3. Procédé par ébullition complète ou méthode marseillaise

La méthode marseillaise est un procédé industriel dont nous présentons ici un bref aperçu afin de donner une idée sur cette méthode qui est en fait la seule qui conduit à la fabrication d'un savon de toilette de qualité. La méthode comprend quatre étapes différentes et se distingue du procédé à froid et du procédé par semi-chaud par l'extraction de la glycérine, le lavage et l'ajustage après la saponification.

La première étape qui s'appelle *l'empâtage* est le processus de saponification des corps gras avec une solution faible de la soude caustique. On commence avec une solution de 15°Bé, quand la saponification a commencé on utilise une solution de 18°Bé. Ce processus prend un jour.

La deuxième étape qui s'appelle *le relargage* consiste à ajouter progressivement une saumure (solution de sel ordinaire) de densité 1,2 contenant au total 8 à 10 % du poids des corps gras en sel. Le but de cette opération est de séparer le savon de la lessive usée (mélange de la glycérine produite au cours de la cuisson du savon et de la solution excédante de soude caustique). Le relargage est achevé quand le savon est complètement dégagé de la lessive et flotte sur celle-ci : quatre couches se forment :

- une mince couche inférieure de saumure avec ses impuretés et l'excès de lessive,
- une deuxième couche de savon contenant du sel et de l'eau,
- une troisième couche de savon transparent et pur (savon pur),
- et à la partie supérieure, une mince croûte de savon.

On fait écouler hors du chaudron la couche inférieure de saumure.

On peut enlever la deuxième couche et la couche supérieure pour les transformer en barres de savon en les faisant bouillir dans l'eau.

On peut donner à la troisième couche de savon pur et grainé des coups de truelle pour écraser les grains et obtenir du savon homogène. On peut aussi le faire bouillir avec de l'eau pour lui donner une forme lisse et homogène ; couler dans les moules ; découper et estampage.

La troisième étape, *la cuisson et le second relargage*, est une opération destinée à produire un savon pur pour la fabrication de savons de toilette. La couche inférieure de savon est déchargée, puis on fait bouillir le contenu du chaudron avec une lessive forte de 25 à 30 °Bé. On laisse reposer pendant quelques heures le savon grainé pour permettre à l'excès de lessive de se déposer et d'être vidangé. Ensuite on fait bouillir le savon avec un peu d'eau et on prend de temps en temps des échantillons de pâte de savon pour contrôler ; on ajoute de la lessive si nécessaire. On laisse reposer pendant 2 à 6 jours : séparation en quatre couches : la couche inférieure est évacuée, la première et la troisième sont du savon de basse qualité ; la deuxième couche est du savon de qualité.

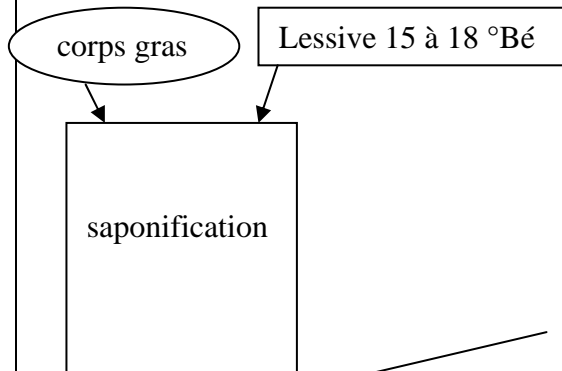
La quatrième étape consiste à *laver et à liquider* le savon de la deuxième couche. La liquidation implique l'addition au savon lavé de solutions alcalines comme le silicate de sodium et le carbonate de sodium. Le carbonate de sodium donne de la fermeté au savon et augmente ses propriétés détergentes.

Après le lavage et la liquidation, il est possible d'ajouter des charges.

Saponification méthode marseillaise

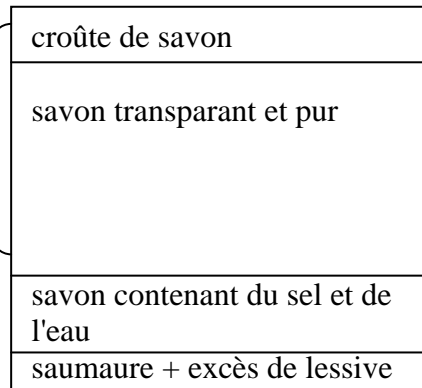
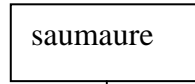
1. Empâtage

Saponification par ébullition



2. Relargage

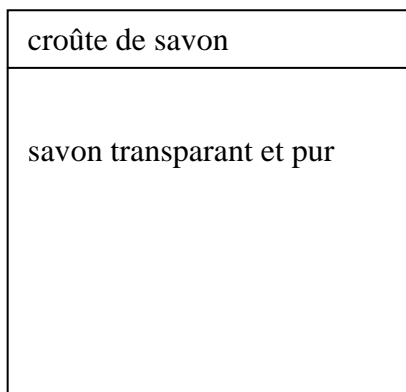
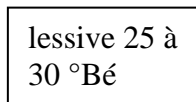
Ebullition et ensuite repos :
la masse se sépare en 4 couches



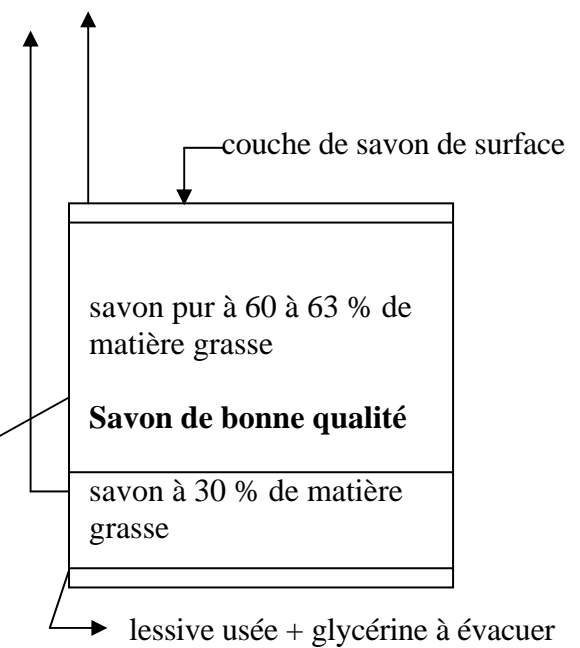
Evacuation

3. Cuisson et second relargage

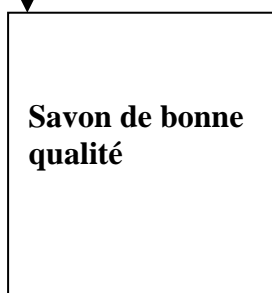
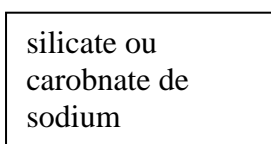
Ebullition et ensuite repos :
la masse se sépare en 4 couches



Savon de basse qualité



4. Lavage et liquidation



Le procédé d'ébullition complète ou la méthode marseillaise est destinée à la production de savons durs de lessive et de toilette de haute qualité à grande échelle. Il faut traiter 15 à 20 tonnes de corps gras par jour pour que l'opération se justifie économiquement. L'apport en énergie est important parce que, pendant le processus de saponification, la température est maintenue à +/- 100 °C.

4.2.4. Procédé en continu

Ce procédé est uniquement applicable au niveau industriel. Il a pour base un système de pompes doseuses qui alimentent, en continu, le réacteur de saponification en matières premières (corps gras, lessive, eau, etc.) Cette étape est suivie d'un lavage à contre-courant et d'une séparation (par centrifugation) du savon nègre (partiellement recyclé) et du savon lisse. Ces procédés sont le plus souvent entièrement automatisés et font appel à des techniques de vaporisation, d'empâtage et autres, dans un réacteur approprié. Les procédés continus apportent rapidité de cycle de production (quelques heures) gain de place et d'énergie, diminution des pertes et limitation des besoins en personnel qualifié. Il faut une production de 1t/h (>6.000 t/an) pour que l'opération soit rentable. Ces procédés exigent une grande compétence en matière de gestion industrielle et commerciale.

4.3. QUELQUES PREPARATIONS CONCRETES

4.3.1. Procédé froid avec une solution de lessive

Matières premières :

5 kg d'huile de coco

5 kg de beurre de karité

Pour saponifier 1 kg d'huile de coco nous avons besoin de 183 g de soude caustique (tableau 6)

Pour 5 kg : $183 \times 5 = 915$ g

Pour saponifier 1 kg de beurre de karité : 133 g

Pour 5 kg : $133 \times 5 = 665$ g

Total pour le mélange : $915 + 665 = 1580$ g de la soude caustique pure

Concentration de la lessive de soude caustique : 27 °Bé

1 kg de solution de 27 °Bé contient 205 g de soude caustique pure (tableau 7)

205 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g de solution

1 g	"	"	"	$\frac{1000 \text{ g}}{205 \text{ g}}$
-----	---	---	---	--

1580 g	"	"	"	$\frac{1000 \text{ g} \times 1580 \text{ g}}{205 \text{ g}} = 7707 \text{ g} = 7,7 \text{ kg}$
--------	---	---	---	--

Pour saponifier le mélange de 10 kg de corps gras, nous avons besoin de 7,7 kg de la lessive de la soude caustique d'une concentration de 27 °Bé.

Préparation savonnerie Burkina Faso

Matières premières :

9 kg d'huile de palme

1 kg d'huile palmiste

Pour saponifier 1 kg d'huile de palme nous avons besoin de 143 g de soude caustique (tableau 6)

Pour 9 kg : $143 \times 9 = 1.287$ g

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste : 179 g

Total pour le mélange : $1.287 + 179 = 1466$ g de la soude caustique pure

Concentration de la lessive de soude caustique : 27 °Bé

1 kg de solution de 27 °Bé contient 205 g de soude caustique pure (tableau 7)

205 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g de solution

1 g	"	"	"	$\frac{1000 \text{ g}}{205 \text{ g}}$
-----	---	---	---	--

1466 g	"	"	"	$\frac{1000 \text{ g} \times 1466 \text{ g}}{205 \text{ g}} = 7151 \text{ g} = 7,15 \text{ kg}$
--------	---	---	---	---

Pour saponifier le mélange de 10 kg de corps gras, nous avons besoin de 7,15 kg de la lessive de la soude caustique d'une concentration de 27 °Bé.

Préparation ATOL

Matières premières :

10 kg d'huile palmiste

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste nous avons besoin de 179 g de soude caustique (tableau 6)

Pour 10 kg : $179 \times 10 = 1790$ g

Concentration de la lessive de soude caustique : 33 °Bé

1 kg de solution de 33 °Bé contient 268 g de soude caustique pure (tableau 7)

268 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g de solution

1 g	"	"	"	$\frac{1000 \text{ g}}{268 \text{ g}}$
-----	---	---	---	--

1790 g	"	"	"	$\frac{1000 \text{ g} \times 1790 \text{ g}}{268 \text{ g}} = 6679 \text{ g} = 6,6 \text{ kg}$
--------	---	---	---	--

Pour saponifier 10 kg de d'huile palmiste, nous avons besoin de 6,6 kg de la lessive de la soude caustique d'une concentration de 33 °Bé.

Préparation M. Fikiri Zaïre

4.3.2. Procédé froid avec deux solutions de lessive

Matières premières :

100 kg l'huile de palme

10 kg d'huile palmiste

Pour saponifier 1 kg d'huile de palme, il nous faut 143 g de soude caustique (tableau 6)

Pour saponifier 100 k d'huile de palme : $143 \times 100 = 14.300$ g

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste, il nous faut 179 g de soude caustique

Pour saponifier 10 kg d'huile palmiste, il nous faut 1790 g

Pour saponifier le mélange de 110 kg, il nous faut : $14.300 + 1790 = 16.090$ g = 16,09 kg de soude caustique

Cette fois-ci nous donnons l'exemple d'une saponification avec deux solutions de soude caustique, notamment une solution forte contenant 10 kg de soude caustique pure et une solution faible contenant les autres 6,09 kg.

Nous proposons de travailler avec les concentrations suivantes :

une solution faible avec une concentration de : 15 °Bé

une solution forte avec une concentration de : 33 °Bé

Calcul pour la solution faible

1 kg de solution de 15 °Bé contient 100 g de soude caustique pure (tableau 7)

100 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g

1 g " " " $\frac{1000 \text{ g} \times 6090 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 60.900 \text{ g} = 60,9 \text{ kg}$ de solution faible
6090 g " " "

Calcul pour la solution forte

1 kg de solution de 33 °Bé contient 268 g de soude caustique pure (tableau 7)

268 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g

1 g " " " $\frac{1000 \text{ g} \times 10.000 \text{ g}}{268 \text{ g}} = 37.313 \text{ g} = 37,3 \text{ kg}$ de solution forte
10.000 g " " "

Préparation M.Frankin Zaïre

Matières premières :

80 kg l'huile de palme

20 kg d'huile palmiste

Pour saponifier 1 kg d'huile de palme, il nous faut 143 g de soude caustique (tableau 6)

Pour saponifier 80 k d'huile de palme : $143 \times 80 = 11.440$ g

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste, il nous faut 179 g de soude caustique

Pour saponifier 20 kg d'huile palmiste : $20 \times 179 = 3.580$ g

Pour saponifier le mélange de 100 kg, il nous faut : 11.440 g + 3.580 g = 15.020 g = $15,02$ kg de soude caustique

Cette fois-ci nous donnons l'exemple d'une saponification avec deux solutions de soude caustique, notamment une solution faible contenant $11,44$ kg de soude caustique pure et une solution forte contenant les autres $3,58$ kg de soude caustique pure.

Nous proposons de travailler avec les concentrations suivantes :

une solution faible avec une concentration de : 23 °Bé

une solution forte avec une concentration de : 38 °Bé

Calcul pour la solution faible

1 kg de solution de 23 °Bé contient $167,7$ g de soude caustique pure (tableau 7)

$167,7$ g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g

1 g " " " $\frac{1000 \text{ g} \times 11.440 \text{ g}}{167,7 \text{ g}} = 68.217 \text{ g} = 68 \text{ kg}$ de solution faible

11.440 g " "

Calcul pour la solution forte

1 kg de solution de 38 °Bé contient $324,7$ g de soude caustique pure (tableau 7)

$324,7$ g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g

1 g " " "
 3580 g " " $\frac{1000 \text{ g} \times 3580 \text{ g}}{324,7 \text{ g}} = 11.049 \text{ g} = 11 \text{ kg}$ de solution forte

Préparation ATOL

4.3.3. Procédé mi-chaud

Matières premières :

500 g d'huile de palme

250 g d'huile palmiste

250 g huile d'arachide

Pour saponifier 1 kg d'huile de palme, il nous faut 143 g de soude caustique (tableau 6)

Pour 500 g : $143 \times 0,5 = 71,5$ g

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste : 179 g

Pour 250 g : $179 \times 0,25 = 44,75$ g

Pour saponifier 1 kg d'huile d'arachide : 135

Pour 250 g : $135 \times 0,25 = 33,75$ g

Total pour le mélange : $71,5 + 44,75 + 33,75 = 150$ g de la soude caustique pure

Concentration de la lessive de soude caustique : 25 °Bé

1 kg de solution de 25 °Bé contient 185,8 g de soude caustique pure (tableau 7)

185,8 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g de solution

1 g " " " $\frac{1000 \text{ g}}{185,8 \text{ g}}$

150 g " " " $\frac{1000 \text{ g} \times 150 \text{ g}}{185,8 \text{ g}} = 807,3 \text{ g} = 0,807 \text{ kg}$

Pour saponifier le mélange de 1kg de corps gras, nous avons besoin de 0,807 kg de la lessive de la soude caustique d'une concentration de 25 °Bé.

Préparation ATOL

Matières premières :

10 kg d'huile palme

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste nous avons besoin de 143 g de soude caustique (tableau 6)

Pour 10 kg : $143 \times 10 = 1430$ g

Concentration de la lessive de soude caustique : 20 °Bé

1 kg de solution de 21 °Bé contient 143.7 g de soude caustique pure (tableau 7)

143 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g de solution

1 g " " " $\frac{1000 \text{ g}}{143 \text{ g}}$

1430 g " " " $\frac{1000 \text{ g} \times 1430 \text{ g}}{143 \text{ g}} = 10.000 \text{ g} = 10 \text{ kg}$

Pour saponifier 10 kg de d'huile palme, nous avons besoin de 10 kg de la lessive de la soude caustique d'une concentration de 20 °Bé.

Préparation M. Fikiri Zaïre

Matières premières :

90 kg d'huile de palme

10 kg d'huile palmiste

Pour saponifier 1 kg d'huile de palme nous avons besoin de 143 g de soude caustique (tableau 6)

Pour 90 kg : $143 \times 90 = 12.870$ g

Pour saponifier 1 kg d'huile palmiste : 179 g

Pour 10 kg : $179 \times 10 = 1790$ g

Total pour le mélange : $12.870 + 1790 = 14.660$ g de la soude caustique pure

Concentration de la lessive de soude caustique : 35 °Bé

1 kg de solution de 35 °Bé contient 288,3 g de soude caustique pure (tableau 7)

288,3 g de soude caustique pure se trouve dans 1000 g de solution

1 g " " " $\frac{1000 \text{ g}}{288,3 \text{ g}}$

14.660 g " " " $\frac{1000 \text{ g} \times 14.660 \text{ g}}{288,3 \text{ g}} = 50.849 \text{ g} = 50,8 \text{ kg}$

Pour saponifier le mélange de 100 kg de corps gras, nous avons besoin de 50,8 kg de la lessive de la soude caustique d'une concentration de 35 °Bé.

Au début de la préparation : huile à 70 °C ; la soude caustique à 30 °C

On ajoute graduellement la lessive à l'huile, la température augmente jusqu'à 95 °C . Pour de grandes quantités cela prend plus ou moins 1 heure à 1 heure et demi ; après on garde la température à 95 °C pendant 20 min. Ensuite la préparation est terminée.

Préparation APPIAM MENKA Ghana

CHAPITRE 5: ASPECTS ECONOMIQUES

5.1. LA FAISABILITE

Faire une étude de faisabilité est chercher une solution technique et économique optimale par rapport au projet commercial et de valorisation des ressources locales

Faire une étude de faisabilité a pour objectif de :

- découvrir si on est capable de produire du savon dans les quantités souhaitées à un prix et une qualité raisonnable
- savoir où trouver les matières premières, les équipements et l'emballage pour les quantités à produire
- vérifier si on a les compétences humaines et le capital nécessaire pour faire fonctionner son entreprise.

Les trois étapes d'une étude de faisabilité :

- collecter de l'information
- analyser et interpréter l'information
- utiliser l'analyse pour planifier l'entreprise

Les trois composantes d'une étude de faisabilité :

- les aspects de marketing
- les aspects techniques
- les aspects financiers et légaux

5.1.1. Les aspects de marketing ou étude du marché

Une étude de marché est avoir/chercher des informations sur les clients et sur les concurrents

Une étude de marché positive ne donne pas la garantie que l'entreprise va réussir mais est un pas important vers la réussite d'une entreprise. D'autres facteurs y jouent : l'approvisionnement en matières premières, leur qualité, la maîtrise de la technique et la gestion.

- Quelle information sur le marché est-il nécessaire ?
- Pourquoi ? Quoi faire avec l'information ?
- Comment l'obtenir ?
- Où trouver l'information ?
 - de façon informelle
 - observations
 - discussions
 - enquêtes
 - testes / échantillons
- Qui va faire l'étude de marché ? (savonniers, enquêteurs ?)
 - la partie informelle : être capable de bien observer, de bien écouter
 - important que la productrice fasse elle-même au moins une partie de l'étude du marché : permet de découvrir tous les aspects d'une entreprise

- la partie formelle : avec questionnaires : faire participer les femmes dans l'établissement des questionnaires, l'interprétation de données ; un consultant et enquêteurs peuvent exécuter l'enquête.
- Quand ?
 - commencer une activité
 - agrandir l'entreprise
 - atteindre un autre groupe de consommateurs
 - il s'agit d'un processus continu parce que les besoins de clients changent, d'autres producteurs viennent sur le marché, attention au marché à l'extérieur : les changements de besoins et de goûts peuvent arriver auprès du producteur avec un retard

Information sur le produit

- quantité – fréquence - le type de savon – la qualité (basse ou haute gamme) - utilisation du savon - le prix - préférence de marque - laquelle - importance de la marque - potentialité de changer de marque – l'importance de l'emballage

Stratégie de commercialisation

- lieu d'achat - proximité du marché du dépôt
- système et circuit de commercialisation : vente directe – à travers des intermédiaires
- promotion - publicité d'un produit – et au bon moment
- éléments ou aspects à souligner
- la continuité de la promotion
- combiner plusieurs techniques de publicité
- l'importance d'un plan de promotion

L'ampleur du marché

- la clientèle : la taille - sexe – âge – statut
- pouvoir d'achat – degré d'emploi
- le milieu : rural ou urbain
- données statistiques – évolution démographique

Les concurrents

- producteurs locaux : connaître les quatre P (produit, place, prix, promotions)
- leur capacité de production
- leur chiffre d'affaire
- leur part du marché
- type et qualité de savon
- appréciation par la clientèle
- circuit de distribution
- leurs points forts et leurs points faibles
- la concurrence étrangère
- importateurs locaux
- producteurs étrangers (Europe, Asie)

5.1.2. Les aspects techniques

- échelle de production afin d'atteindre la quantité nécessaire
- l'approvisionnement en matières premières :
 - Les corps gras
 - la quantité et la qualité à acheter et à stocker

les distributeurs, les huileries, parfois il y a monopolisation ce qui a ses conséquences sur le prix de l'huile, la disponibilité et les fluctuations, le prix, les taxes, les frais de transport

Les lessives : soude/potasse caustique :

distributeurs/importateurs – modalités dédouanement – les quantités – la qualité

- lieu de production – stockage
- méthode de production : procédé froid – mi-chaud – chaud
- équipements et petit matériel : maisons de vente, service d'entretien, pièces de rechange
- main d'œuvre – connaissances – formations techniques – documentation
- contrôle de qualité
- emballage

5.1.3. Les aspects financiers et légaux

- frais d'investissements
- le chiffre d'affaires
- plan de trésorerie pour 1 an
- crédits à demander
- plan d'entreprise sur 3 ans
- rentabilité
- aspects légaux : taxes – exonérations de taxes – régularisations de prix par l'état

5.2. DOSSIER D'ENTREPRISE

Sous ce point, nous présentons les différents éléments qui font parties d'un dossier d'entreprise à savoir :

- le chiffre d'affaires prévisionnel
- les moyens commerciaux
- les moyens de production
- le dossier financier avec :
 - le compte d'exploitation prévisionnel sur 3 ans
 - le besoin en fonds de roulement sur 3 ans
 - le plan de financement sur 3 ans
 - le plan de trésorerie

5.2.1. Le chiffre d'affaires prévisionnel

Le chiffre d'affaires prévisionnel est le montant des ventes envisagé (hors taxes). Il faut prévoir ce chiffre pour 3 ans, en détaillant celui de la première année trimestre par trimestre, ou mois par mois si l'activité est fortement saisonnière.

C.A. première année (voir tableau pour les détails) :

C.A. deuxième année :

C.A. troisième année :

Détails première année

	1er trimestre	2^e trimestre	3^e trimestre	4^e trimestre
Chiffre d'affaire (hors taxes				
Par produit :				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				

5.2.2. Les moyens commerciaux

- Description des atouts des produits
- Description de la stratégie de commercialisation
- Description de la stratégie de publicité et promotion

5.2.3. Les moyens de production

- Description des locaux : surface, localisation, coûts, normes de sécurité, aménagements à faire, réglementations de l'état (protection d'environnement), etc.
- Description du matériel et des équipements : quel équipement, comment le procurer, prix
- Description du personnel : niveau de qualification, salaires, tâches, membre de famille, ..
- Description des fournisseurs : matières premières, marchandises, leurs conditions de vente

5.2.4. Dossier financier

Le dossier financier comprend quatre documents, à savoir :

- le compte d'exploitation prévisionnel sur 3 ans
- le calcul du besoin en fonds de roulement sur 3 ans
- le plan de financement sur 3 ans
- le plan de trésorerie

5.2.4.1. Le compte d'exploitation prévisionnel

Comparer la totalité des ventes (C.A. hors taxes) avec les achats et les charges. La différence entre les deux totaux est une perte ou un bénéfice.

	Année 1	Année 2	Année 3
Produits (hors taxes)			
vente marchandises en état			
production vendue			
production stockée			
subventions d'exploitation			
autres produits			
Total des produits (A)			
Charges (hors taxes)			
Achats			
variation de stocks			
charges extérieures			
impôts et taxes			
rémunération du personnel			
charges sociales			
charges financières			
charges exceptionnelles			
dotation aux amortissements et provisions			
Total charges (B)			
Résultat d'Exploitation : A- B=C			
Impôt sur les Sociétés = D			
Résultat net : C-D= E			

5.2.4.2. Le besoin en fonds de roulement

Stock	
$\frac{\text{stock en début d'année} + \text{stock en fin d'année}}{2}$	A
Crédit client	
délai moyen de paiement des clients (en nombre de jours), multiplié par le montant moyen des ventes par jour (TTC)	B
Dettes fournisseurs	
délai moyen de paiement aux fournisseurs (en nombre de jours) multiplié par le montant moyen des achats TTC par jour	C
Besoin en fonds de roulement : A+B-C	

5.2.4.3. Le plan de financement

Le plan fait ressortir ou bien un besoin d'endettement ou un excédent de ressources.

Besoins	Année 1	Année 2	Année 3
Frais d'établissement			
achat du fonds			
Investissements immobiliers			
Matériel			
Besoin en fonds de roulement			
constitution			
accroissement			
Remboursement d'emprunts			
Total des besoins			
Ressources			
Capitaux propres			
Autofinancement			
Aides et subventions			
Emprunts à long et moyen termes			
Total des ressources			
Différence : besoin/ressources			

5.2.4.4. Plan de trésorerie

	JAN	FEV	MARS	AVRILetc.
1. Solde en début du mois					
Encaissements					
. d'exploitation					
ventes encaissées					
. hors exploitation					
apport en capital					
emprunts LMT contractés					
cession d'immobilisations					
2. TOTAL					
Décaissements					
. d'exploitation					
paiement marchandises					
eau, électricité, fournitures, etc.					
autres charges					
impôts, taxes					
charges de personnel					
impôts sur les bénéfices, TVA versée					
charges financières					
. hors exploitation					
remboursement emprunts					
investissements en immobilisation					
3. TOTAL					
4. Solde du mois = 2 – 3					
5. Solde fin de mois = 1 +/- 4					

5.3. ETUDE DE CAS

Nous présentons ici le cas d'un savonnier au Congo qui envisage de commencer une savonnerie avec une unité de production de 544 kg de savon par jour, c.-à-d. 126 cartons avec 24 cubes de savon par carton; ceci donne une production de 3024 savons par jour.

Le savonnier nous présente son plan de trésorerie et son compte d'exploitation prévisionnel sur 3 mois de production. Il produit 20 jours par mois. Sa production mensuelle revient donc à :

126 cartons par jours x 20 jours de production = 2520 cartons par mois

et par trimestre : 2520 x 3 = 7560 cartons. Tous les montants sont exprimés en US dollar.

5.3.1. Plan de trésorerie (cycle d'exploitation 3 mois – en US\$)

Dépenses	1 ^e mois	2 ^e mois	3 ^e mois
- soude caustique *	5.400	-	-
- huile 4.800kg	2.400	2.400	2.400
- emballage 7.560 cartons *	1.890	-	-
- bois de chauffage	35	35	35
- transport	166	166	166
- autres charges	100	100	100
- personnel	1.016	1.016	1.016
- taxes			
TOTAL dépenses	11.007	3.717	3.717
Recettes			
- vente de savons	10.080	10.080	10.080
- autres produits	-	-	-
TOTAL recettes	10.080	10.080	10.080
Solde dépenses/recettes	- 927	+ 6.363	+ 6.363
Solde cumulé	- 927	+ 5.436	+ 11.799

* l'achat de la soude caustique et de l'emballage se fait une fois par trimestre.

5.3.2. Compte d'exploitation prévisionnel pour 3 mois (en US\$)

Charges	Montant	Produits	Montant
Matières premières			30.240
- soude	5.400	Vente des savons	
- l'huile	7.200		
- emballages	1.890		
- bois de chauffage	105		
Charges financières			
- personnel	3.048		
- transport	498		
- autres charges	300		
- intérêts crédits			
- taxes			
- amortissements			
Total	18.441		30.240
Résultat	11.799		
Total	30.240		30.240

5.3.3. Le seuil de rentabilité

Le seuil de rentabilité est le niveau de vente auquel l'entreprise ne fait ni perte, ni bénéfice. Les ventes couvrent juste les frais.

Nous faisons la distinction entre les frais fixes (les salaires et les autres charges comme le loyer, l'électricité) de l'entreprise et les frais variables liés à la production (les matières premières, le bois de chauffage, l'emballage, etc.).

Pour trois mois :

Frais fixes : salaires + autres charges : 3.348 US\$

Frais variables : matières premières + emballage + bois de chauffage + transport = 15.093 US\$

Les frais variables de 15.093 US\$ sont liés à la production de 7360 cartons de savon. Par carton cela donne :

$$\frac{15.093}{7360} = 2,05 \text{ US\$}$$

Le prix de vente d'un carton est fixé à 4 US\$.

La marge brute est la différence entre le prix de vente et les frais variables :

$$4 - 2,05 = 1,95 \text{ US\$}$$

Cette marge brute est utilisée pour couvrir d'abord les frais fixes, après cette marge brute devient une vraie bénéfice. Le seuil de rentabilité ou "le break-even point" est donc le point de couverture totale des frais fixes avec la marge brute; ici ce point est exprimé en unités de production, notamment en nombre de cartons :

frais fixes divisé par la marge brute par carton = le seuil de rentabilité exprimé en nombre de cartons :

$$\frac{3348 \text{ US\$}}{1,95 \text{ US\$/carton}} = 1717 \text{ cartons}$$

Le seuil de rentabilité peut être exprimé également en C.A.

la vente de 1717 cartons représente un montant de $1717 \times 4 \text{ US\$} = 6868 \text{ US\$}$.

CHAPITRE 6 : LES EXPERIENCES EN ENTREPRENEURIAT

6.1. LA SAVONNERIE DE MADAME MENSAH A BAWJIASE AU GHANA

Madame Florence Mensah habite dans la Région Centrale de Ghana, à Bawjiase. Ce village est devenu un vrai “village de savon” avec pas moins de trente savonnières. L’entreprise de Florence Mensah a démarré en 1971 avec des moyens financiers très modestes et à l’aide de 4 femmes. Actuellement il y a 24 personnes engagées et on travaille 6 jours sur 7. A l’occasion d’une étude sur l’entrepreneuriat féminin, nous avons eu la possibilité de passer quelques jours chez elle et de noter son histoire :

“Je suis née en 1954 dans la Région Orientale de Ghana, mais mes parents ont peu après déménagé à Bawjiase dans la Région Centrale. Ici j’ai suivi l’école primaire ce qui signifiait aussi la fin de mes études, comme c’était l’usage à l’époque.

Mon père avait trois femmes. Avec ma mère il avait 10 enfants, 5 garçons et 5 filles. Moi, j’étais la troisième née. Les garçons ont pu continuer leurs études plus longtemps et ont obtenu le brevet de dactylographie. Mon père était commerçant et ma mère faisait le ménage.

Après l’école primaire j’étais quelque temps apprentie dans un atelier de couture. J’ai débuté une activité comme couturière indépendante, mais ça ne rapportait pas grand chose, parce qu’il y avait peu de clients qui ordonnaient des nouveaux vêtements. Donc il me fallait trouver autre chose. Dans notre village c’étaient par tradition les Nigériens qui faisaient le savon et ça m’intriguait. Ils vivaient dans des communautés fort serrées, on pourrait dire même des ghettos. Mais j’ai réussie malgré tout, à entrer en contact via une femme Ghanienne qui était mariée à un Nigérien. Chaque matin, avant de commencer la couture, j’allais observer la production du savon. Les Nigériens utilisaient encore l’ancienne méthode selon laquelle l’huile et la soude caustique étaient mélangées et chauffées sans traitement supplémentaire. Les ingrédients de base étaient une lessive composée du cendre de pelures de cacao et de l’huile palmiste.

En 1969 tous les Nigériens étaient expulsés par le gouvernement, pour des motifs économiques. Ils dominaient presque entièrement le commerce de détail et ainsi que la savonnerie. Après leur départ, des femmes Ghaniennes ont repris la production du savon.

Une femme d’un autre village, Ohisu, qui s’est installée ici, a introduit un nouveau procédé dans la savonnerie. Après la cuisson de l’huile et de la lessive, la bouillie est frappée et est mise de nouveau sur un feu doux pour que la masse grise se fonde et devienne un produit finit plus léger et plus blanche.

En 1971 j’ai commencé ma propre savonnerie. Au début c’était tout modeste avec un peu d’argent de mon père pour l’achat de deux fûts d’huile, un sac de cendres, un tonneau qui faisait fonction de chaudron et trois terrines. Il y avaient quatre femmes qui travaillaient pour moi.

Je suis mariée à l’âge de vingt-deux ans. Mon mari a investi beaucoup dans le développement de mon entreprise. Je n’ai pas dû lui rembourser. L’entreprise est entièrement ma propriété.

J’ai cinq enfants avec mon mari. Il a 62 ans et il est chef d’une entreprise de transport. De ses mariages antérieurs il a déjà des enfants adultes qui travaillent maintenant dans son entreprise. Actuellement il a encore une autre femme, qui est également savonnière. Elle habite dans le même village, mais pas sur la même cour. Le mari reste toujours une semaine chez moi et la semaine suivante chez elle. J’ai appris la savonnerie à sa deuxième femme.

Heureusement, j'ai encore une petite boutique, ce qui est intéressant parce que ça rapporte tous les jours un peu d'argent. Ca me permet d'acheter des petites choses pour les enfants qui ont toujours besoin de quelque chose. La disponibilité des revenus de la vente du savon n'est pas toujours immédiate. Les clients demandent parfois un délai de paiement. Il arrive aussi que la vente soit faible pendant un certain temps.

Mes enfants ont eu l'occasion de faire des études et j'aimerais qu'ils choisissent un autre métier que la savonnerie. Ma fille veut étudier la gérance du secteur hôtelier. Pour mes fils je préfère qu'ils deviennent ingénieur, électricien ou ouvrier du bâtiment.

Je fais mon savon suivant la méthode traditionnelle mais améliorée. Actuellement j'utilise encore le bois comme combustible, mais dans l'avenir je veux utiliser le gaz. J'ai déjà contacté la Banque Rurale pour un crédit. Chaque jour nous traitons quatre tonnes de 200 litres d'huile. Le travail est organisé en équipes de deux personnes, une responsable pour la production et une apprentie. En tout il y a seize femmes qui s'occupent de la production. Elles travaillent de six heures du matin jusqu'à quatre heures de l'après-midi. Chaque équipe a trois chaudrons pour le traitement. Trois hommes frappent le savon, ils travaillent de six jusqu'à dix heures du matin. La savonnerie est par tradition le travail des femmes, mais depuis quatre ans j'ai engagé des hommes pour le travail de force comme la frappe du savon. J'étais la première femme dans le village qui a fait ça, maintenant les autres ont suivi. Pour les autres travaux je préfère les femmes parce qu'elles sont plus honnêtes. Dans l'après-midi cinq filles font l'emballage du savon dans des sacs de ciment usagés, qu'elles ont coupés sur mesure.

Les femmes responsables pour la production gagnent 2000 cedi (environ 40 FB; 50 cedi valent un franc belge) par jour ou à peu près 30 000 cedi par mois. Les apprenties gagnent 750 à 900 cedi par jour et les garçons 1800. (Sur le marché un ananas coûte 500 cedi, un mouton 70 000 cedi.) Je tiens à jour ma comptabilité. J'inscris tous les revenus et les dépenses, aussi les dépenses pour le bois et les coûts de transport. Pour les transports je paye mon mari, pour les petites distances uniquement l'essence, pour les grandes distances je paye les frais réels.

Une comptabilité est nécessaire, sinon on ne sait pas avec précision l'origine des dépenses et des revenus. En moyenne, il y a un profit de 100 000 cedi par mois. Jadis j'obtenais parfois le double mais les affaires ne vont plus comme avant.

J'ai cherché mes clients moi-même. Quelques clients sont très fidèles, il y en a aussi qui décrochent vite et qui sont remplacés par d'autres. Souvent j'offre des échantillons comme publicité. Presque tout le savon est vendu à Accra, ici le marché est trop petit. Je délivre en gros et en détail.

Je fais partie d'une association de savonnières depuis longtemps. Il y a une trentaine de membres, jadis il y en avait plus, mais une partie a fait faillite. La cause est qu'il devient de plus en plus difficile pour les femmes d'acheter les matières de base en gros, tandis que l'achat en petite quantité est beaucoup trop cher. Une autre raison est que les clients payent très tard ou même pas du tout.

Notre association de savonnières existe depuis longtemps, depuis le départ des Nigériens. Parfois le groupe fonctionne bien, parfois il y a des difficultés. Chaque semaine, le dimanche, il y a une réunion où chacune des participantes paye une contribution de 1000 cedi. L'argent est versé dans une caisse sociale qui sert à aider les femmes qui sont confrontées à des problèmes dans leur entreprise. On discute à peine d'autre chose que le savon. Nous comparaisons les prix des matières premières et des produits achevés.

Nous nous mettons d'accord sur les quantités de savon qui seront mises à la vente. Si les prix sont trop baissés nous diminuons la production temporairement. Nous discutons les demandes de support de la caisse sociale. Si une femme n'a plus les moyens d'acheter des matières premières, nous l'aidons. Quant à l'approvisionnement et la vente, chacune travaille séparément. A la fin de l'année nous organisons une grande fête pour toutes les membres, sans les hommes évidemment.

6.2. LA SAVONNERIE PARFUMERIE DU HOUET A BOBO-DIOULASSO AU BURKINA –FASO

Je suis très heureux de vous faire part de ma petite expérience. C'est avec joie que je vous livre ma « vie » mon histoire tout en espérant que cela servira à quelque chose.

Le plan proposé est le suivant

- A CREATION DE L"ENTREPRISE
- B FONCTIONNEMENT ACTUEL
- C LE SECTEUR DE LA SAVONNERIE AU BURKINA ET A BOBO-DIOULASSO
- D PERSPECTIVES

A. CREATION DE L'ENTREPRISE

Chemin vers l'entrepris

Moumouni KONATE promoteur de la (S.P.H.) SAVONNERIE PARFUMERIE DU HOUET EST COMPTABLE ET BANQUIER DE FORMATION.

En effet, j'ai été embauché en 1979 avec la BAC de Technicien Série G2 à la Banque Internationale des Voltas actuelle BIB (Banque Internationale du Burkina) comme agent comptable. Ce qui correspondait au début de l'échelle de cadres moyens. A cette date, je venais d'abandonner mes études Universitaires en 1^{ère} année de l'ESSEC de Ouagadougou (Ecole Supérieure des Sciences Economiques Conséquence de la grève de 1979.)

A ma deuxième année à la Banque, j'ai été inscrit à l'Institut des Art et Métier de Paris Centre de Formation de la Profession Bancaire. Après deux ans d'études, j'ai obtenu le Brevet Professionnel et de Banque qui me donnait droit du même coup à l'inscription à l'ITB (Institut Technique de Banque au même titre que les étudiants qui sortaient de IUT gestion et même ceux qui avaient la maîtrise en Sciences Economiques.

Cela m'a fait avoir une promotion avec plein de responsabilité (adjoint au chef comptable de la Banque). C'est justement ces responsabilités qui m'empêcheront de poursuivre et finaliser mes études Supérieures de Banque à l'ITB car après cette 1^{ère} promotion de 1983, j'ai été nommé en 1986 Chef Comptable de la BIB à Bobo- Dioulasso.

Au vu de mon sérieux et ma compétence, je fus nommé en 1988 Chef du Département de l'AUDIT INTERNE REGIONAL.

J'ai effectué plusieurs stages en contrôle de Banque dont, le dernier en 1994 au Centre Africain de Management et de Perfectionnement des Cadres d'Abidjan sur l'audit comptable et fiscal des entreprises.

Mais à mon grand étonnement le 20/03/95 il a été mis fin abusivement à cette- belle carrière de Banquier.

Cela a été un grand choc, un grand bouleversement de ma vie. Alors non seulement j'ai été la Banque en Justice mais également j'ai décidé de ne plus me faire employer.

Au 1^{er} jugement la Banque a été condamnée à me payer des dommages et intérêts, au 2^e le 1^{er} a été infirmé et présentement le dossier suit son cours à la Cours Suprême de Ouaga.

- L'injustice fait parti des raisons fondamentales qui m'ont fait venir en entreprise.
- Il y a aussi le fait d'être membre de la jeune chambre économique et que pendant mon année de présidence 1994 nous avons fait beaucoup d'émission au 2 radios locales à l'époque sur des thèmes divers dont le mythe Japonnais. Le problème du chômage des jeunes Bobolais et une des solutions préconisées était l'auto emploi.

- Quand j'ai perdu mon emploi j'avais 39 ans c'était pour moi un âge assez avancé pour chercher un emploi sans être recommandé par quelqu'un de bien placé.
Ainsi vers la fin de l'année 1995 j'ai décidé de créer ma propre entreprise et de prouver à mes détracteurs que j'étais capable de beaucoup d'autres merveilleuses choses, loin de ma 1^{ère} profession. J'ai d'abord créé l'AIRS : Agence Internationale de Représentation et de Service ; puis l'A.G.I.F.R. l'Agence Gestion de Immobilière Foncière et de Recouvrement des taxes.
Et en fin la SDH Savonnerie du Houet Mouée en SPU une année après SAVONNERIE PARFUMERIE DU NOUET.

Pourquoi le Savon ?

En un premier temps, j'ai opté pour des activités faisables à domicile, afin d'éviter des loyers à payer.

Un jour quand je faisais les magasins, j'ai trouvé que la production nationale était presque absente. J'ai alors décidé, de produire. Mais que produire ? Biscuit - Savon ? ...

Après discussion avec mon épouse les deux propositions ont été retenues mais avec au premier rang le Savon par ce que :

- Consommation à grande échelle (pays de poussière)
- Technologie plus facilement maîtrisable à domicile
- Machines ou outillage probablement plus accessibles financièrement
- La CITEC à l'époque était très mal gérée, il y avait toujours des ruptures de stock entraînant un manque de savon sur le marché
- La qualité du savon SOFIB n'était pas à la hauteur
- Le savon Ivoirien même produit dans la débrouillardise se vendait bien au Burkina à plus forte raison. Ceux fabriqués par BLOHORN - COS MIROIRE ET AUTRE.

Avec mon agence de représentation j'avais été à BLOHORN . Voici ce que m'a dit le responsable Commercial : « Depuis la dévaluation notre production ne suffit plus. Ceux sont tes compatriotes et les maliens qui font la queue devant mon bureau pour acheter au comptant. Qu'est ce qu'on à faire avec un représentant qui voudra qu'on le ravaille à crédit. ».

Depuis ce jour j'ai été rassuré que le Savon était toujours commercialisable au Burkina et même au MALI. Le Marché n'étant toujours pas saturé, il fallait produire une certaine qualité pour mériter sa place.

Une deuxième sortie en côte d'Ivoire a eu lieu avec l'appui des membres de la jeune chambre économique de Bouaké où j'ai tenté un stage d'apprentissage. Vu le comportement de l'artisan, nous lui avons plutôt proposé une représentation au Burkina. Et après la collecte et l'analyse des conditions d'importation du savon au Burkina (marché théoriquement très protégé à l'époque ce savon qui entraîne beaucoup de fraude). J'ai alors décidé de produire du savon. Le Directeur Régional du Commerce de l'industrie et de l'Artisanat m'avait beaucoup encouragé dans ce sens.

Mise au point

N'étant pas chimiste alors je me suis mis à la recherche d'information, de documentation et de contact pour l'apprentissage.

Documentation :

C'est ainsi qu'en septembre 1995 lors de l'Assemblée Générale de la JCE de Côte d'Ivoire à YAMOOUSSOKRO un ami m'a communiqué les références du livre comment faire du savon du professeur Peter DONKOR édité par le GRET à Paris. Ce document en fin de compte m'a été offert par un autre ami avec lequel je devrais travailler dans le cadre du PROGRAMME DEVELOPPEMENT SOCIAL et URBAIN domicilié au GRET. J'ai pu lire deux autres documents au Bureau des Artisans (GTZ).

Mais c'est surtout le livre du GRET qui est à la base de ma formation car très claire pas trop académique, je veux dire que le langage est très simple et accessible aux gens qui sont même pas du métier.

Les différentes matières premières y sont bien présentées. Les mélanges de matières 1^{ère}, l'indice d'iode de saponification y sont bien expliqués. Les photographies des différents équipements proposés et utilisés par le centre du Professeur Peter DONCKOR constituent une bonne illustration.

Tentatives de stage d'apprentissage

Hormise la tentative de Bouaké j'ai été mis en contact avec un autre artisan à Abidjan. On s'est entendu et il est venu à Bobo-Dioulassso à mes frais. Il a logé chez moi pendant une semaine environ.

J'ai eu droit à un cours théorique d'à peu près 3 heures de temps sur la préparatoire de la lessive puis le savon artisanal par le procédé à froid.

La seule séance de pratique de la fabrication de savon a été tellement rapide que si je n'étais pas un homme averti, cette 2^{ème} tentative n'allait pas m'apporter grand chose. En venant d'Abidjan, il n'avait amené qu'un échantillonnage de matière première. Quant à l'huile de Coco je l'avais acheté moi-même à Bouaké. Il m'a dit que c'était l'huile qui n'était pas de bonne qualité. C'est ce qui avait provoqué la coagulation très rapide de la pâte de savon.

Il me proposa de l'envoyer acheter une certaine quantité de matière 1^{ère} afin que nous puissions recommencer l'expérience .

Mon épouse une fois encore est intervenue. Nous avons décidé de ne lui donner que l'équivalent du reste des frais de formation qu'on avait convenu. On craignait qu'il ne revienne pas. Et il n'est plus revenu.

La troisième et dernière tentative a eu lieu avec un artisan Bobolais . Il devait venir chez moi et me faire une démonstration en une séance . Nous avons eu deux séances mais aucun savon n'a marché ni à froid, ni à chaud, par contre quand il faisait son savon chez lui sans moi il réussissait. J'ai compris qu'il me cachait quelque chose (sa vraie formule). Je lui ai payé une certaine somme et nous avons arrêté.

Ces deux apprentissages néanmoins ont été très utiles pour moi . Il m'ont permis :

- De mieux comprendre ce que je lisais dans mes documents.
- D'apprendre à blanchir l'huile de palme
- D'avoir une idée claire sur les méthodes à chaud et à froid.
- De me confectionner quelques outils tels que les plateaux, moules, des petits outils d'arrondissement et la petite estampeuse.

Le Bololais m 'a aidé à acquérir le vieux matériel de quelqu'un qui abandonnait. J'ai acheté à cette occasion

Un malaxeur manuel

Une estampeuse à pied pour savon de lessive que j'ai fait modifier les 2 boîtes d'impression en mettant le nom de mon savon de lessive « KOKADJE » qui veut dire : lave propre.(Cette machine n'est pas utilisée présentement.)

Une table de coupe.

Ces équipements plus les frais de modification m'avaient coûté environ 500.000 F CFA. Cette somme provenait du reste de mes indemnités de licenciement.

Expérimentations personnelles et Recherches

Après cette phase de tentative d'apprentissage je me suis concentré sur mes études techniques. et choix économiques.

A) Etude technique

J'ai repris mes documents ; j'ai essayé de mieux les comprendre.

a.1) Méthode à chaud

Mes expériences avec le Bobolais n'avaient pas marché. Il fallait utiliser le feu à deux niveaux (blanchiment de l'huile de palme - confection du savon au soleil)

La modification de mon estampeuse ne m'avait pas donné satisfaction, ce qui fait que les aspects extérieur de mon savon ne me plaisaient pas.

En remplaçant l'huile de palme par l'huile de coco; le savon devenait plus coûteux.

Dans le livre les explications de la méthode à chaud sont restées confuses à mon niveau. Il me fallait un stage pratique d'au moins cinq séances.

En définitive j'ai trouvé cette méthode compliquée très difficile pour moi (le feu + soleil) et même polluante.

Il ne faut pas oublier que je suis à domicile et dans un quartier populaire d'habitation et non en zone industrielle.

a.2) Méthode à froid /choix des matières premières

Les explications sont très compréhensibles la qualité du produit fini est garantie sauf qu'on ne peut pas produire en très grande quantité.

Elle s'adopte mieux à mes conditions de production (domicile et moyens très limités).

La matière grasse (à huile de coca) n'avait pas besoin d'être blanchie Elle donnait un savon très moussant. Dans mon livre il était dit que c'est en mélangeant les matières grasse qu'on obtenait le meilleur savon.

Alors j'ai réfléchi sur la combinaison du coco et du KARITE. J'ai procédé a beaucoup de calcul de INS et en même temps je procédait à des expérimentations en très petites quantité. Surprise ! mon savon était meilleur au savon de l'ivoirien. Le sien était uniquement à base de coco et mes calculs étaient plus précis et plus scientifique, ma mousse était abondante stable et même gluante, mon savon également moins rude. La solution de soude devait être mieux étudiée pour cadrer avec les matières grasses combinées. C'est ainsi que l'option savon de toilette à été testée et adoptée. La qualité de mon savon s'y prêtait. Les vertus du beurre de KARITE, et ceux de l'huile de coco pour la peau de l'homme étaient indiscutables. Utiliser ce savon pour le ménage était du gâchis.

Ces morceaux de savon expérimental ont été distribués aux gens contre leur appréciation.

En général il était bien apprécié. Nous avons enregistré et appliqué les critiques suivantes .

- Pour un savon de toilette il gagnerait à être emballé

- Plus parfumé. De fois moins parfumé à cause du fait qu'il est naturel. Pour la meme raison pas de colorant.

- Arrangez les bord -Améliorez la finition...

- Faites une autre catégorie plus petite.

b) Etudes économiques - choix en fonction de la rentabilité

b.1) Etude de marché

Vu les conditions climatiques de notre pays ainsi que ceux du Mali et du Niger

(Savane - Sahel) il fait chaud 9 mois sur 12 ; et les trois mois de fraîcheur sont balayés de vent de poussière. Cela justifie un besoin énorme en savon (ménage et toilette - confondu).

Sur le marché il existe :

- Le savon de ménage industriel (CITEC / SOFIB). La nouvelle chaîne de savon de toilette CITEC a été arrêtée après à peine 5 ans d'exploitation.

- La SOFACI venait de naître et fait du savon de toilette « Juvence », du savon en poudre « Barikatigui » ainsi que du savon liquide.

Le savon artisanal

Le pionnier en la matière est PHYCOS à Ouaga suivi de KARILOR, toujours à Ouaga pas très connus à Bobo et région. Et enfin une multitude de femmes productrices de savon en boule SODA / CITEC, KABAKOUROU produit ou importé de la Côte d'Ivoire. Sans oublier les femmes des groupements NAAM de Ouahigouha.

Quant au savon importé, il venait de la côte d'Ivoire essentiellement, un peu de l'Europe et de Ghana / Nigeria. Le savon de toilette venait d'un peu partout.

- « ALESIA »	Provient de la COTE D'IVOIRE
- URUS	Provient d'INDONOSIE
- LARK	Provient d'INDONOSIE
- KRIS	Provient d'INDONOSIE
- BELLE IVOIRE	Provient de la COTE D'IVOIRE
- LUX	Provient de la COTE D'IVOIRE
- PALMOLIVE	Provient de la COTE D'IVOIRE
- SUPER PEAU	Provient de la COTE D'IVOIRE

b.2) Etude des prix du marché / Marché des Hôtels

- Les savons de ménage à 150 g étaient vendus autour de 150 F CFA à 200 F CFA

- Les savons de toilette de 150 g variaient entre 200 F et 500 F CFA

- Les savonnettes d'hôtel 20 g à 75 g variaient de 75 à 125 F CFA.

Avec tous ces éléments le choix savon de toilette est devenu très clair parce que n'ayant pas de moyens financiers, il fallait maximiser rapidement les gains afin de dégager un autofinancement important. C'est à partir de ce moment que j'ai entrepris de:

- Concevoir mes emballages
- Concevoir les savonnettes d'hôtel, voir même les produits d'accueil (savonnette - shampooing - gel de douche). Les savonnettes d'hôtel finiront par prendre le dessus sur le savon ordinaire de toilette « BEAUTE » car l'étude de marché menée essentiellement sur les hôtels m'avait convaincu que ce marché était plus facile à prendre par ce que la majorité des savons utilisés venait de la Côte d'Ivoire et l'approvisionnement était irrégulier et le produit pas toujours adapté (dimension / odeur Tandis que moi mes propositions étaient les solutions à leurs problèmes Exp:

- Plus de reste encombrant de savon après un séjour d'un ou 2 jours d'un client. Cela se traduit également par un gain sur le compte d'exploitation de l'hôtel car mon savon acheté à 70 ou 75 F CFA pouvait faire deux jours.

- Plus de rupture de stock, je leur proposais des approvisionnements hebdomadaires et cela d'autre part leur évitait de constituer des gros stocks.

- Enfin je proposais des emballages à leur nom. Cela avait l'avantage d'augmenter le standing de l'hôtel et c'était des savonnettes publicitaires.

b.3) Conclusion des études de marché

Les études menées m'ont prouvé au plan national que mon savon est le meilleur des savons produits artisanalement par ce qu'il mousse bien, il lave propre, il est dur, donc économique et se présente bien.

Au niveau des hôtels j'ai eu la conviction de pouvoir arracher la part des produits étrangers et même retirer des parts à la SAFACI et PHYCOS en jouant sur d'autres commodités marketing tel que le prix étant donné que SAFACI et PHYCOS ont une masse de frais généraux (frais de structuration et de mécanisation) que moi je n'ai pas. C'est également pour la question de coût que j'ai jusqu'à présent évité d'avoir de représentant au Burkina etc..

Sur le marché de la parfumerie, cosmétique et détergents divers, c'est vrai qu'il y a d'autres producteurs individuels à Ouaga tel que OUEDAF - KONATE Idrissa et autres. Il y a également et surtout l'importation qui a la part du lion. Mais je pense que la S P H peut se faire une certaine place dans deux ans en réalisant des produits de qualité tel que :

- Le savon liquide « KANGADJI »
- Le Shampoing « BEAUTE » à la glycérine
- Le Shampoing « BEAUTE » au beurre de karité
- La pommade au beurre de karité pour le corps et les cheveux
- L'eau de Javel etc.

La qualité a un certain niveau de quantité et de compétition (concurrence) exige des installations dignes de ce nom. Nous en sommes conscients et c'est pour quoi nous nous en préoccupons.

B. REALISATION / FONCTIONNEMENT ACTUEL

B.1 Financement et mis en marché de l'unité d'exploitation

Pour démarrer la production il fallait que je m'approvisionne en matières premières:

- Beurre de karité (Burkina)
- Soude caustique (Burkina)
- L'huile de coco (2 futs) (Côte d'Ivoire)
- Les essences (2 à 4 litres) (Côte d'Ivoire)
- Silicate de sodium 5 à 10 kg (Côte d'Ivoire)
- Eau

Mais comment financer ce premier ravitaillement ? Les 500 000 F CFA qui me restaient sur mes indemnités de licenciement ont été utilisés pour acheter le matériel d'occasion. J'ai liquidé ma seconde voiture pour payer l'artisan Ivoirien. Ce qui me restait ne pouvait pas financer la mission d'approvisionnement. Je me suis endetté auprès d'un amis pour 200 000 F CFA. C'est cette somme qui devait me servir de fonds de roulement. Nous sommes en 1999 le gentil Monsieur n'a toujours pas été remboursé. Il le sera avant l'an 2000. Les emballages au départ étaient imprimés au comptant. Mais aujourd'hui vu le flot continu de nos commandes, nous jouissons du crédit fournisseur de prêt de 600 000 F CFA au niveau de notre imprimeur.

Nous n'avons jamais bénéficié de quelque crédit bancaire ou celui d'une ONG.

Nous avons démarré nos ventes au comptant mais actuellement certains de nos clients nous imposent des délais de paiement longs de deux mois.

Les activités de la fabrique de savon ont démarré à la cuisine et elle se sont étendues au salon et à la salle à manger. Nous sommes quatre ans après le démarrage dans la cours où nous avons réquisitionné en plus de la cuisine extérieure le poulailler du petit frère (4 x 4 m soient 16 m²). Nous sommes très à l'étroit présentement. Et nous nous servons toujours des chaises de la salle à manger.

Equipements utilisés à nos jours

- 16 plateaux / moules avec des plastiques
- 6 cuvettes plastiques de 60 litres chacune (pour la confection du savon)
- 1 cuvette plastique de 110 litre (lessive de soude)
- 1 table de coupe en métal avec des règles et réglettes une équerre et 1 petit coupe savonnette

- 6 Moules estampeuses en bois
- 2 tables pour emballage
- 1 vieille mobylette de la famille utilisée pour les courses de la savonnerie

(livraisons, achats - divers)

- 3 arrondisseurs des angles du morceau de savon
- Ma voiture familiale est également utilisée pour les courses de la savonnerie

Matières premières pour les détergents

Genapol

Sel

Formol

Acide citrique

Euperlant / empilant

Glycérine / Vaseline liquide

L'eau

Essence ou fragrance

Colorant

Emballage plastique

Emballage en papier imprimé (savon)

B.2 Aspects techniques

Les matières premières précitées servent à faire du savon par la méthode à froid. (3) trois cuvettes sont utilisées par 9 femmes (3 par cuvettes) mon épouse ou moi même supervise cette confection qui dure 45 mn à une heure de temps.

Ensuite la pâte de savon est coulée dans les plateaux / moules. Tout cela se fait entre 20 h et 21 h 30 mn. Le lendemain matin l'agent chargé de la coupe fait la coupe en barre, puis en petits morceaux. En fin de journée il en fait 3 000 (savonnette d'hôtel).

En même temps que lui une équipe de 2 personnes fait l'estampage et les morceaux de savon mis à sécher pendant deux semaines. Pendant la 3^{me} semaine ils sont arrondis, nettoyés et stockés ou emballés. C'est quand la commande est ferme que nous procédons à l'emballage.

Quand aux produits liquides ils sont fabriqués en deux jours et totalement à la main. Je veux dire sans malaxeur électrique pour le moment, ni remplisseur.

Nous malaxons les différents ingrédients jusqu'à ce que le mélange devienne homogène. Alors on laisse la réaction chimique se poursuivre toute la journée. Le lendemain je procède aux ajustements en quantité. Puis stockage, remplissage des bidons et mise en carton puis restockage ou vente.

B. 3 Aspects Socio – Economique

- Création d'emploi - Le premier aspect positif de cette affaire est que j'ai assuré mon emploi depuis maintenant plus de trois ans. Et depuis lors également quatre autres personnes ont chacun un emploi permanent chez moi. Dix femmes du quartier dont mon épouse ont un emploi à temps partiel.

- Production locale ou nationale: Nous y contribuons maintenant avec un chiffre d'affaire qui avoisine quatorze millions. Nous avons mis fin au soucis des hôteliers pour ce qui concerne l'approvisionnement en produits d'accueil en mettant sur le marché

- La savonnette de toilette « BEAUTE »

- Le Shampoing « BEAUTE »

- Le gel de bain de douche « BEAUTE »

A la disposition des ménages nous avons

- Le savon de toilette « BEAUTE » en format 9 x 6 cm x 3

- Le savon liquide à tout laver, appelé « KANGADJI »

- La gamme « BEAUTE » Shampoing - Démêlant - Shampoing neutralisant et

Shampoing au beurre de karité.

Nous sommes aussi devenus le fournisseur des salons de coiffure.

Nous sommes des fois cités en exemple de débrouillard ; ce qui fait que d'autres personnes prennent courage et essaient également de se lancer en entreprise.

Quant à la DEVALUATION , de façon grossomodale , elle a eu un impact positif à notre niveau par ce que sans la dévaluation, je ne pense pas que les hôteliers allaient s'intéresser aux produits d'accueil fabriqués artisanalement.

Ils préféreraient continuer à importer comme le font jusqu'à présent certains snobes. Mais pour des questions de moyens (compte d'exploitation) on s'est retourné vers la production locale. Et nous nous avons intérêt à continuer à améliorer la qualité de nos produits.

Les produits cosmétiques en général, à l'importation sont devenus très chers après la dévaluation. Ce qui fait que beaucoup de consommateurs se sont rabattus sur les produits de la zone UEMOA, du Ghana et du Nigeria. C'est ce qui explique que les usines de Côte d'Ivoire telles que BLOHORN, COSMIVOIRE, GANDOUR font de très bonnes affaires avec les commerçants Ivoiriens - Burkinabé - Maliens et Nigériens. Cette situation veut dire que la demande existe pour les produits locaux en général et en particulier pour les savons et les produits cosmétiques. Il reste maintenant à garantir la qualité (technique - technologie + équipement) et à faire une vraie promotion de nos produits.

Par ce que

- Les produits locaux sont généralement peu connus par manque de publicité
- Les consommateurs (BURKINABE) ne consomment pas tellement local sauf souvent par contrainte (Dévaluation)

Pour cela plusieurs raisons :

Des fois c'est par ce qu'on préfère ceux qui viennent de loin

Méfiance ou mépris des produits locaux

Mauvaise qualité des produits locaux

La promotion n'est pas faite ou est mal faite.

Au niveau national, les autorités doivent promouvoir les matières 1^{ère}, exp: beurre de Karité et les produits locaux (institution de foires) inciter la population à consommer local, développer une certaine politique en la matière.

Politique fiscale

Au Burkina le code des investissements a des avantages certains pour les petites et moyennes entreprises bien structurées (unités industrielles). Malheureusement ce n'est pas le cas pour les micro entreprises que nous sommes ; car quand vous importez vos matières premières telles que : l'huile de coco, les produits chimiques ou les emballages plastiques, vous, micro entreprises, vous payez à la douanes un taux de 66 % comme frais de douane pendant que la grande usine telle que la CITEC bénéficie de l'application de la loi N°53/95/ADP qui a fait passer le taux de douane de l'importation des matières premières à la première catégorie (11 %) pour les unités industrielles. Nous voici dans une situation de concurrence déloyale. Pour bénéficier de ce taux de 11 % et réduire son coût de production, il faut être une unité industrielle et non artisanale et avoir un agrément.

Le seul avantage du micro entreprise c'est seulement si votre chiffre d'affaire < à 15 millions de F CFA vous êtes assujetti à la C.S.I. Ce qui est un impôt unique appelé contribution du secteur Informel.

Les plus petits qui ont le plus besoin d'être épaulés sont tués dans l'oeuf avec des taux de dédouanement de 66 %.

Une telle situation peut favoriser la fraude et la corruption. Selon des amis du TOGO la micro entreprise ou secteur informel est exonéré de tous impôt afin de favoriser la création d'emploi.

B.4 Aspects organisationnels

a) Les choix en gestion

Un des premiers aspects de la gestion c'est la méthode. Pour gérer une entreprise en général et en particulier une savonnerie, il faut être méthodique.

A la SPH nous avons compartimenté notre fabrique. Ce qui nous a permis d'attribuer des fonctions à tous les niveaux et à chacun.

Ainsi nous avons la direction - la production et la commercialisation .

Pour une question d'effectif et d'efficacité, l'administration et la commercialisation sont confondues. Le promoteur que je suis assure la direction administrative et commerciale ainsi que les aspects recherche, innovation et perspectives.

Direction

Notre expérience en la matière a été de fixer les objectifs par étape. Ce qui revient à appliquer ce qu'on appelle couramment la gestion par objectif. Chaque fois que nous nous sommes fixés un objectif, nous avons mené une étude relative à la réalisation de cet objectif et en deuxième lieu nous avons fait des simulations ou une certaine expérimentation.

Exemple: Quand nous avons décidé de faire du savon, nous avons fait des études de marché. Ces études nous ont amenés à faire des expérimentations et puis à tirer des conclusions. C'est-à-dire à choisir. Ce qui veut dire également décider, puis nous avons procédé à l'exécution du projet. Il faut d'abord fixer les objectifs à long terme puis ceux à moyen terme et en fin les objectifs à court terme.

Dans mon cas, le long terme a consisté à réaliser une entreprise qui produira du savon (savonnerie) ainsi que au parfum et des produits cosmétiques (parfumerie).

Le moyen terme signifie pour moi de réaliser au bout des cinq (5) premières années le savon de toilette et entamer la gamme de produits cosmétiques. Toute la définition n'était pas très claire dès le départ mais je m'étais dit qu'il fallait que je produise les produits d'accueil des hôtels. Nous sommes à la fin de la troisième année, ils sont réalisés. Les deux années à venir me permettront de les perfectionner et de me mettre ainsi à l'abri de la concurrence.

Nous commercialisons au jour d'aujourd'hui les savonnettes d'hôtel, les mini shampooing 10 ml. C'est seulement le gel de bain de douche qui n'est pas encore commercialisé .

Nous avons fini de définir la gamme des produits cosmétiques à réaliser, et nous produisons en ce moment quatre d'entre eux .

Le court terme (1 année) consiste à mon niveau de définir les objectifs à atteindre au bout de l'exercice comptable. Cela nous oblige à nous référer à nos statistiques, à l'environnement économique, à faire des projections et enfin monter le budget prévisionnel, et le compte d'exploitation général prévisionnel.

Après cette phase d'estimation des prévisions. Nous nous engageons fermement à l'exécution. Pour cela nous définissons les missions que nous programmons au mois le mois.

Production : Elle est faite en fonction du planning, de nos moyens et des commandes des clients. L'aspect gestion de trésorerie entre beaucoup en ligne de compte. Elle peut des fois définir la priorité dans l'exécution des commandes (certaines commandes sont plus liquides que d'autres). L'aspect gestion du personnel intervient également à ce niveau.

Les prévisions nous commandent-elles d'accroître l'effectif ou de faire appel à un assistant technique ?.....

- Laisser une certaine liberté d'expression ou de proposition aux membres du personnel afin d'atteindre une certaine performance ;
- Il faut déléguer le pouvoir ou nommer un responsable au niveau de la production
- Etre à l'écoute des travailleurs et avoir une politique de récompense et de motivation.

B. 5 Commercialisation / Marketing

La SPH a son propre circuit de distribution. Le circuit classique (grossiste / ½ grossiste / détaillant) est long et très peu rentable pour le producteur. Les intermédiaires mettent une grosse marge bénéficiaire et renchérissent le produit au risque de ne pas être compétitif sur le terrain car trop cher.

Nous faisons de la vente directe pour les produits d'accueil des hôtels. Cherchons à ouvrir notre propre boutique pour y vendre nos produits cosmétiques et nos savons.

En attendant les produits cosmétiques et les gros morceaux de savon de toilette sont placés dans les boutiques de détaillants.

Nous participons à chaque fois qu'une opportunité de foire commerciale nous est offerte. Elle nous permet de nous faire connaître. Nous utilisons beaucoup la politique des échantillons pour faire découvrir nos produits.

A l'étranger(MALI) nous vendons par l'intermédiaire de représentants commerciaux. Pour le moment ce ne sont que les produits hôteliers qui sont commercialisés à l'étranger bientôt les gros morceaux de savon.

C. LE SECTEUR DE LA SAVONNERIE AU BURKINA ET A BOBO-DIOULASSO

Subdivisé en trois (3) principaux éléments

Les producteurs industriels qui sont à ma connaissance au nombre de trois (3) usines toutes implantées à Bobo-Dioulasso. Ce sont

- La SN CITEC
- La SOFIB Savonnerie
- La SOFACI.

Ces usines produisent ensemble à peu près les 95 % de la production nationale (savon de ménage & lessive - en poudre et savon liquide).

Les petites et micro entreprises qui produisent artisanalement ou en semi industriel. Elles sont nombreuses et la liste qui suit n'est pas exhaustive.

- *PHYCOS (Ouagadougou)
- *KARILOR (Ouagadougou)
- *S.P.H. (Bobo-Dioulasso)
- *Savonnerie six S « 6S » (Ouahigouya)
- * Pasteur YANOOGO à Ouagadougou

Divers fabricants de savon liquide, eau de Javel et autres détergents.

- * OUEDAF à Ouagadougou
- * KONTE Idrissa à Ouagadougou

La dernière composante du secteur est constituée de la masse des femmes fabricants de savon. Il y a les femmes rurales dont la plus part sont financées par les ONG dans le cadre du financement des activités rémunératrices des femmes. Elles produisent la plus part du temps un savon très sommaire à base de beurre de karité. Leurs produits ne sont généralement pas commercialisés en ville car peu concurrents des savons disponibles sur le marché.

Quant aux citadines surtout les Bobolaises, elles font en majorité du savon de récupération comme indiqué dans le texte de Mr François de RAVIGNAN. Elles récupèrent effectivement et cela jusqu'à présent, un jus gras plein de soude caustique qui coule des installations des usines de la SN-CITEC et de la SOFIB. Elles en font du savon à partir d'une technique propre à elles.

Ce savon appelé « SODA » est également utilisé pour la vaisselle. Celles qui lavent le linge avec, réduisent la durée de vie de leurs habits.

Hormise cette catégorie spéciale des productrices, il y a les fabricants de « KABAKOUROU » un savon très dur commercialisé en boule provenant initialement de la Côte d'Ivoire. Ce savon également contient trop de soude. Son emploi prolongé sur les habits les détériore très rapidement. Malgré cela, ces deux types de savon ont leur marché. Leurs bas prix semble être très motivateurs chez leur utilisateurs. Il faut reconnaître qu'il assure un emploi et un revenu à un nombre assez important de femmes et de familles.

Pour ce qui concerne l'organisation des savonniers. Peut être qu'elle pourra se faire par catégorie Ex : les femmes citadines - Les femmes rurales - Le PMI entre elles. Si cette catégorie pouvait collaborer ce serait pas mal mais pour des considérations individualistes, ça me paraît difficile, mais pas impossible. A bien réfléchir je pense qu'une ONG telles les « Bureaux des artisans » GTZ peut coordonner et réaliser ce regroupement. L'Etat comme les ONG nous connaissent de façon superficielle. Je pense que nous devons mieux les sensibiliser sur nos problèmes qui sont certes presque les mêmes que ceux de tout autre petite et micro entreprise, mais notre secteur occupe du monde et la soude caustique mal utilisée a des conséquences dangereuses sur les populations.

CONSEILS

Si je pouvais me permettre de conseiller un tout soit peu les promoteurs d'entreprises, j'allais simplement attirer leur attention sur les points suivants

- La qualité du produit réalisé
- La contractualisation des relations
- La tenue d'une comptabilité minimale
- La distinction entre la poche et la caisse
- Le chiffre d'affaire est différent de la richesse
- La perpétuelle compétition de l'entreprise.
- Il faut croire à l'entreprise et en soi-même. Savoir également qu'on crée

l'entreprise mais par la suite l'entreprise est une oeuvre utile. Elle appartient à la communauté en général et en particulier aux employés et aux clients. D'où l'élément clé, c'est le respect des engagements divers.

D. PERSPECTIVES

Nous comptons doubler notre chiffre d'affaire de 1999 en l'an 2000 pour plusieurs raisons :

La section produit cosmétique est fonctionnelle à présent

En plus du savon liquide « KANGADJI » qui est entrain d'être bien connu

Du shampoing (formule bien mise au point avec un très bel emballage)

Du shampoing neutralisant

De la crème de démêlante

Pour avoir les hôtels de plus grand standing du pays et d'ailleurs, nous sommes entrain de changer l'emballage de nos savonnettes (papier glacé) en petits coffrets

Mécanisation de nos ateliers d'ici le second semestre de l'an 2000 ;

Poursuivre le lancement de nouveaux produits cosmétiques (3) pendant l'an 2000

Réalisation de l'eau de javel qui est en ce moment consommée en quantité industriel au Burkina

Réalisation d'un stage de formation pratique pour la fabrication du savon à chaud ou semi- chaud.

FICHE TECHNIQUE N° 1 : BOUDINEUSE 'CEDITA'

André Mayengo

1. Introduction

La machine présentée a été fabriquée sur demande d'un client avec les exigences suivantes :

- production du savon transparent
- capacité de production 500 kg à 1000 kg/h (ou passage)
- machine facilement démontable malgré sa robustesse
- boudineuse à opération électrique

Notre proposition a consisté en ceci:

2. Détails techniques

- La boudineuse consommant l'énergie électrique triphasée 380 V, 50 HZ
- Actionné par un moteur d'une puissance de 20 CV tournant à 1455 tr/min
- Disposant d'un système de réduction de la vitesse en vue d'obtenir en moyenne 33 tr/min au niveau de la vis sans fin telle qu'exigée par les normes techniques
- Entièrement métallique:
 - cylindre intérieur (diamètre/intérieur: 21 cm; diamètre/intérieur: 19,5 cm; épaisseur : 2,5 cm
 - longueur des 2 cylindres: 1m
 - capacité de production 500 kg/h (ou passage)
 - chambre d'eau (espace entre les 2 cylindres) à une capacité de 30l, vidange en dessous du cylindre extérieur au moyen d'un système du manchon + robinet
 - thermostat (0 à 70°C) placé dans la chambre de préchauffage d'une capacité de 5l pour faciliter la sortie de "spaghetti" et des barres de savon
 - 3 plaques avec toutes les dimensions respectivement (diamètre: 10mm; 6mm; 4 mm)
 - plaques pour les formes des barres du savon (selon le goût du client)

3. Autres équipements complémentaires

- Stampeuse:
 - fixable à la tête de la boudineuse
 - imprime le cachet sur les barres du savon lors de leur sortie de la machine
 - 2 rouleaux avec écrit
 - encadrement métallique avec:
 - 4 roulements
 - 4 coquilles/paliers
 - 2 axes
 - Découpeuse manuelle dont les plaques sont distantes de la longueur de la barre de savon (25 à 30 cm) selon le désir du client c-à-d. à écartement réglage
 - opération manuelle

4. Informations sur le coût de ces équipements

- Boudineuse: 500 kg/h: 3500 US\$ (machine complète et prête à être utilisée + frais d'installation; 300kg/h: 300 US\$
 - Stampeuse: 350 US\$
 - Découpeuse manuelle: 40 US\$
- (Prix de 1999).

5. Quelques opérations pour la production de savon avec cette boudineuse

- préparation de la pâte de savon
- remplissage 2 chambres (de refroidissement et de préchauffage)
- préchauffage contrôlé
- production proprement dite
- conditionnement

5.1. Préparation de la pâte:

C'est une opération technique c-à-d. chimique

- le blanchiment de l'huile
- la saponification (méthode semi-chaude)
- la lessive à 35°Bé

Pour 100l d'huile de palme, nous avons utilisé lors de l'expérimentation 16 kg de soude caustique, 5l d'huile de palmiste et d'autres ingrédients dont le bicarbonate de soude et le parfum.

La pâte préparée est coulée sur une bâche et se repose pendant 24h.

5.2. Remplissage d'eau

- A l'aide d'une tuyauterie flexible connectant le robinet inférieur (placé en dessous du cylindre extérieur) et le point de consommation d'eau, l'on remplit la chambre de refroidissement jusqu'au refoulement contrôlé à partir du robinet supérieur (placé au dessus du cylindre extérieur)
- La chambre de préchauffage n'a pas de spécificités techniques particulières et se remplit par le manchon supérieur. Elle se vide par le manchon inférieur.

5.3. Production proprement dite

- Découpage de la pâte (24h après sa préparation) à l'aide d'une bêche ou d'une machine en des morceaux facilement introduisables dans la trémie d'alimentation de la machine
- Production du premier "spaghetti" (avec plaque diamètre 10mm)
- Production du deuxième "spaghetti" (avec plaque diamètre 6mm)
- Production du troisième "spaghetti" (avec plaque diamètre 4mm)
- Production des barres du savon (avec plaque de forme)

Les barres seront stampées puis ensuite découpées.

5.4. Conditionnement

- Emballage dans des petits cartons commandés auprès de carton-congo contenant 18 barres
- Emballage dans des sachets contenant 10 barres.

6. Etude cinématique de la boudineuse

$$N'D' = DN = 33 \text{tr/mm} \times 24$$

$$D = \frac{33 \times 24 \times 210}{1455} = 114,3$$

Or: $N'' =$ Vitesse en charge (33tr/mm)

soit $D=128$

$$\text{Nous aurons } 1455 \times 128 = 210 \times N' = N' = \frac{1455 \times 128}{210} = x \times 24$$

$$x = \frac{1455 \times 128}{24 \times 210} = 36,9 \text{tr/mm (vitesse à vide de la machine)}$$

l'obtention de la transparence du savon est conditionnée par la pression spécifique interne. Celle-ci s'obtient grâce au choix judicieux des paramètres techniques suivants:

- dimension du cylindre intérieur;
- dimension de la vitesse sans fin et son étanchéité vis à vis du cylindre intérieur: pas de la vitesse et la de la hauteur de l'hélice (nous avons travaillé avec $P=248 \text{ mm}$, $h= 70 \text{ mm}$)

$$V1 = S.1 = \frac{rd^2}{4} \cdot p = 3,14$$

$$V2 = \frac{rd^2}{4} \cdot p$$

$$V_o = V2 - V1 = \frac{r.p}{4} (d^2 - d^2)$$

V occupé (1 aube) = $V_o - V$ hélice (1 pas)

$$V_h = 8 \times 70 \times 500 = 280.000 \text{ mm}$$

$$V_o = \frac{3,14}{4} \cdot 283 \cdot (205^2 - 61^2) = 813.285,12 \text{ mm}$$

$$V \text{ prat: } 813.285,12 - 280.000 = 533.285,12 \text{ mm}$$

$\rho =$ densité de la lessive: 1250 gr/cm

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 666,625 \text{ kg}$$