

III. Partie 3

Suivis du procédé d'oxydation

1. Introduction

Les olives qui subissent l'oxydation pour avoir une coloration noire, diffèrent des olives noires naturelles par la texture et la composition. Elles sont plus douces avec une coloration noire violette. Pourtant les naturelles sont plus dures et brun vert. Ainsi les olives noires naturelles possèdent plus de calories que les artificielles, parce que plus le degré de maturation augmente, plus il y a une accumulation de graisse dans les olives, qui est bénéfique pour la santé.



Figure 7 : olives noires naturelles



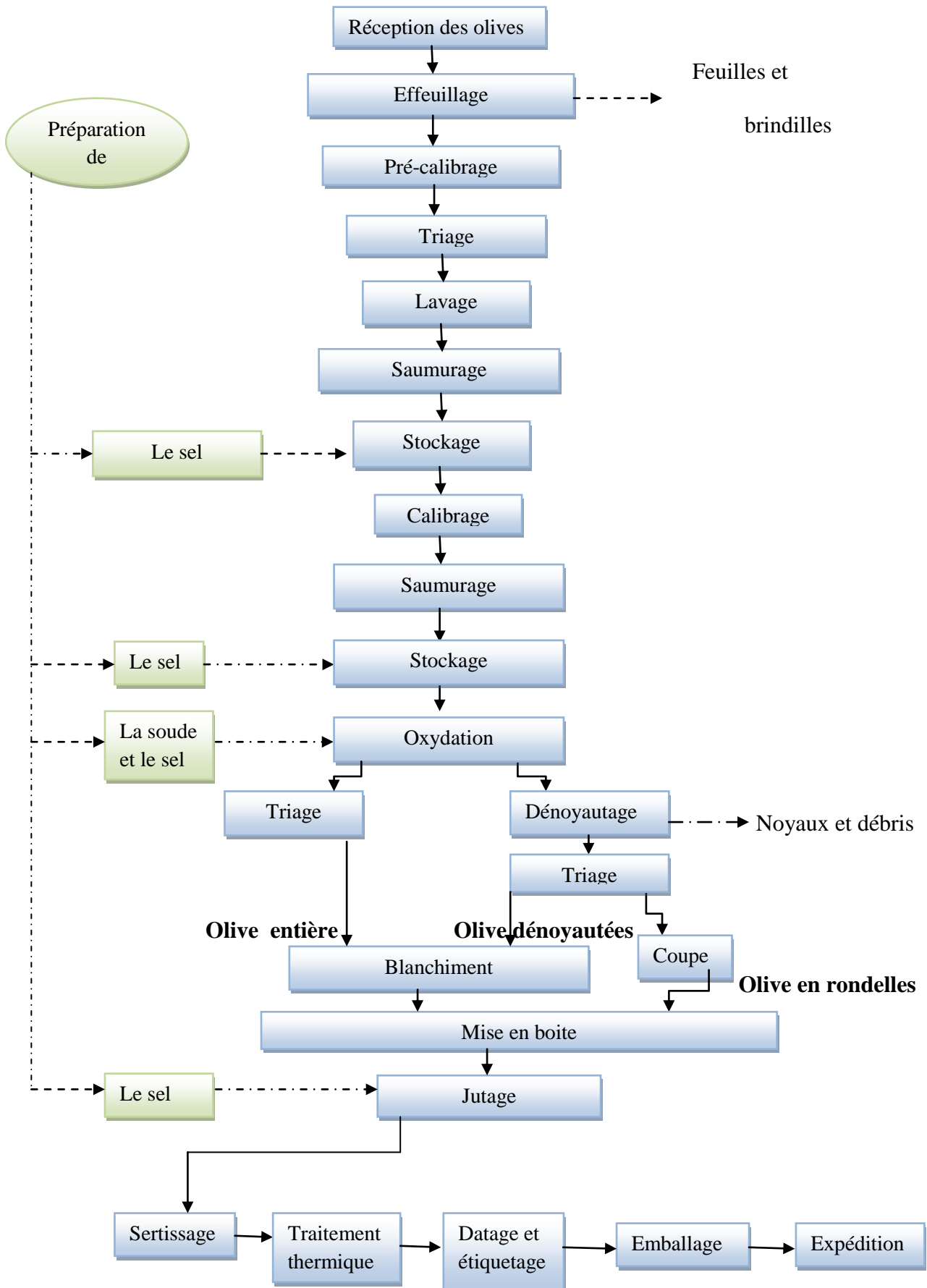
figure 8 : olives noires confites

La société SIOF a adopté le projet d'oxydation afin de répondre aux exigences du marché international et aussi pour diversifier la nature de ses produits. Cette partie va être consacrée à l'élaboration des olives noires par oxydation.

Seulement les olives non désamérisées peuvent subir le processus d'oxydation, même les olives vertes peuvent être utilisées, mais on n'utilisera pas les olives noires car elles résisteront mal au traitement alcalin.

L'oxydation des olives est définie comme étant l'ensemble des opérations qui permettent la désamérisation des olives tournantes ou vertes et la transformation de leur couleur en couleur noire en exerçant un barbotage mécanique d'air.

2- Diagramme de fabrication des olives noires confites :



3- Description du procédé d'oxydation :

a. contrôles des olives à la réception :

Avant de lancer le processus d'oxydation, il est obligatoire de faire un contrôle des caractéristiques physicochimiques des olives tournantes ou vertes.

Ces contrôles concernent plusieurs paramètres tels que :

- **Le pH** doit être : $3 < \text{pH} < 4$
- **Le calibre homogène** : c'est la moyenne des nombres d'olives compté dans chaque échantillon de 100g ;
- **Le taux de la saumure** : Il ne doit pas dépasser 5°Be , en le mesurant par un réfractomètre.
- **Le pourcentage des olives molles** : doit être $< 3\%$.
- **Le pourcentage des olives tournantes** : doit être $< 5\%$
- **Le pourcentage des pédoncules** : doit être $< 5\%$
- **La couleur** : doit être homogène « verdâtre »
- **Contrôle des olives contaminées.**

b. l'atelier de l'oxydation :

La zone d'oxydation contient 4 bassins opérationnels pour le traitement par oxydation, avec une capacité de 7 tonnes pour chaque bassin.



Figure 9 : bassins d'oxydation

- L'atelier de l'oxydation comporte :
- 4 bassins opérationnels pour le traitement par oxydation
 - 1 citerne pour le stockage de la soude caustique diluée
 - 1 citerne pour la préparation de la saumure qui contient le sel NaCl
 - Des canaux d'alimentation



Figure 10 : Citerne pour la saumure



Figure 11 : Citerne pour la soude

Les cuves sont reliées par des tuyaux qui véhiculent la matière première (olive) et les produits de traitement (NaOH, SAUMURE). Les couleurs des tuyaux dans cet atelier permet d'identifier la matière y véhiculée.



Figure 15 : les canaux alimentaires

- **Canaux de couleur blanche** : pour l'alimentation de NaOH
- **Canaux de couleur verte** : liée à la citerne d'eau douce
- **Canaux de couleur rouge** : pour l'alimentation en saumure

Autres canaux pour :

- L'alimentation des cuves en matière première (les olives)
- L'activation de l'aération « barbotage. ».
- Le retour de la saumure.

c. étapes d'oxydation :

i. Premier traitement par la soude

Ce traitement consiste à une désamérisation, accompagnée en même temps d'une fragilisation de la membrane externe des olives. Cette opération a pour but d'éliminer l'amertume « goût amer des olives vertes tournantes reçues du fournisseur » due à la présence de l'oléuropéine.

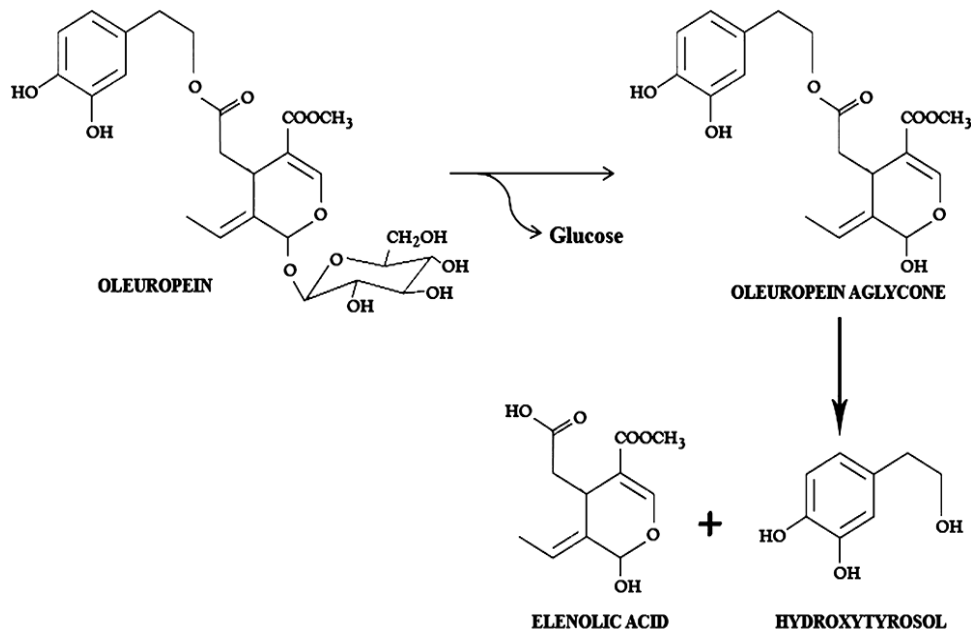


Figure 12 : Réaction chimique de désamérisation

NaOH attaque l'oléuropéine et donne 3 molécules : Acide Oléanolique, hydroxytyrosol et glucose.

Une fois le bassin est à moitié rempli, on vide la saumure. Les olives sont traitées par une solution de soude préalablement préparée à une concentration qui varie entre de 1.5°Be et 2°Be. Le choix de la concentration dépend du type des olives, du degré de leur maturité et de la température du milieu. Enfin on démarre le barbotage de l'air qui servira à l'oxydation des olives, selon un processus de brunissement enzymatique. Ce barbotage se fait via une canalisation perforée transversale au fond de chaque cuve, qui dégage de l'air vers l'extérieur

Durant cette étape, un seul traitement à la lessive alcaline est appliqué jusqu'à ce que la soude atteigne les $\frac{3}{4}$ de la pulpe des olives. Ce traitement dur entre 4 heures et 6 heures.

Pour vérifier si la limite de pénétration de la soude dans la pulpe est atteinte, on effectue un contrôle après trente minutes puis toutes les quinze minutes sur un échantillon d'olive (25 fruits). On fait des coupes longitudinales sur chaque fruit, la partie du fruit touchée par la lessive de soude prend rapidement une coloration brunâtre. Cette coloration devient rougeâtre si la phénolphtaléine est étalée sur la chair de l'olive coupée.

On arrête le traitement si pour chaque échantillon de 20 fruits on a 80% de réussite.



Figure 13 : olives pénétrées par la soude



Figure 14 : olives étalées par la phénolphthaléine

ii. Lavage

Dès que les olives prennent une coloration noire, on vide la cuve de la soude, et on les lave deux fois avec l'eau douce (chaque lavage dure 1h), tout en contrôlant l'évolution du pH de la solution ($8 < \text{pH} < 12$). Le but de cette opération est l'élimination de la lessive alcaline qui se trouve à la surface de l'épiderme des olives.

iii. Saumurage

Après le lavage, les olives sont introduites dans une solution de saumure de (NaCl) à une concentration de 2°Be, tout en maintenant un barbotage continu, dans le but de préserver la texture des olives.

Vers la fin du saumurage on contrôle le pH, qui doit être basique pour vérifier si la saumure a bien éliminée la soude. Dans notre cas le pH est 9,18 ce qui montre que la saumure, par effet d'osmose, a attiré l'excès de soude libre ou combiné, vers l'extérieur des olives.

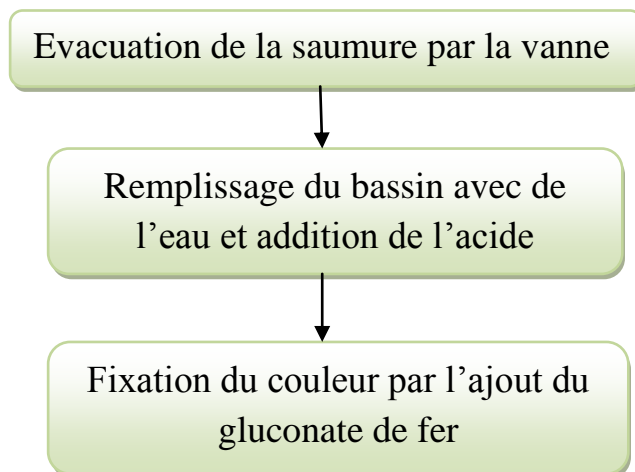
iv. Deuxième traitement par la soude :

Le deuxième traitement reprend la méthode du premier, mais utilise une soude de concentration inférieure à 1.9°Be, en vue d'amollir d'avantage la chair (pulpe) de l'olive et avoir plus de coloration.

Après un autre logement dans la saumure de 24h, qui serait changé deux fois, avant d'entamer l'étape suivante. A la fin du saumurage on se retrouve avec des olives noires due au brunissement enzymatique résultant du barbotage dans l'air. Et là encore on trouve effectivement un pH entre 7 et 8.

v. Fixation de la coloration :

Pour la fixation de la coloration nous avons procédé comme suit :



A fin de fixer cette couleur acquise, les fruits sont trempés dans une solution de saumure mélangée avec 0.01% du poids total actuel de gluconate de fer $C_{12}H_{22}FeO_{14}$ (E579) avec l'ajout aussi de 1,5 L d'acide acétique à 80%. Le rôle de l'acide acétique est de baisser le pH pour éviter la précipitation du fer à l'intérieur du bassin, ainsi que la réaction du gluconate de fer réagit mieux dans un pH 5 et 6.

Le gluconate de fer est un additif alimentaire, qui n'est pas dangereux d'autant qu'on l'utilise dans le domaine agroalimentaire, comme étant un agent de fixation de la couleur mais selon les normes, il ne faut pas dépasser la dose 0.15g dans 1 kg du fer dans le fruit entier.

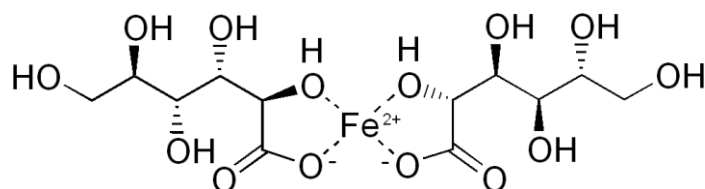


Figure 7 : composition chimique du gluconate ferreux

L'addition du gluconate de fer a pour rôle de maintenir la coloration noire des olives due à l'oxydation par l'oxygène de l'air barboté.

La réaction d'oxydation du gluconate ferreux produit les ions ferriques Fe^{3+} selon l'équation :



L'ion Fe^{3+} va se fixer sur le polymère coloré afin de former un complexe résistant à la chaleur.

On continue avec le barbotage pendant 45 minutes, ensuite on laisse le contenu du bassin se stabiliser.

d. Contrôle effectué au cours de l'oxydation :



On constate, d'après le tableau ci-dessus, que plusieurs facteurs peuvent affecter la qualité des olives noircies, notamment :

- La concentration de NaOH ne doit pas dépasser 2°Be.
- contrôler de la Valeur du pH en ajoutant CH₃COOH
- Concentration de NaCL est 3°Be
- La quantité des olives ne doit pas dépasser 7 tonnes dans chaque cuve.
- La quantité du gluconate de fer 1kg pour 1 tonne d'olives.
- Le débit d'air normal est présent dans toutes les étapes d'oxydation
- Contrôle de la valeur du pH dans la saumure