

## FROMAGE DE TERROIR *BOUHEZZA*: Identification biochimique de la flore lactique

O. Aissaoui Zitoun<sup>1\*</sup>, A. Senoussi<sup>1</sup>, F. ADOUI<sup>1</sup> et M. N. Zidoune<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Recherche en Nutrition et Technologies Alimentaires (L.N.T.A), équipe TEPA, INATAA, Université Constantine 1, UC 1, Algérie

\*Email : azouarda@yahoo.fr



### Introduction

La production des fromages artisanaux est fortement liée au terroir, par le biais de la composition du lait tant que composante biochimique que microbiologique (MICHEL *et al.*, 2001). Cette composition microbiologique donne à chaque produit sa typicité et ses propres caractéristiques sensorielles. En Algérie, seulement quelques fromages traditionnels sont connus (klila et Djben), les autres fromages sont restés confinés à leur niche géographique d'origine ou complètement disparus. Dans cette catégorie nous avons recensé environ dix fromages dans différentes régions du pays et dont le fromage affiné *Bouhezza*. Ce fromage est connu depuis longtemps dans la région « Chaouia » à l'Est algérien. Il a fait l'objet de plusieurs études scientifiques au sein de notre équipe (diagramme de fabrication caractérisation physicochimique, microbiologiques et sensorielle dans le but de la connaissance et la préservation de notre patrimoine. La présente étude s'inscrit dans cette démarche et se focalise sur l'identification biochimique de sa flore lactique.

## MATERIEL et METHODES

### 1. Diagramme de fabrication de *Bouhezza*

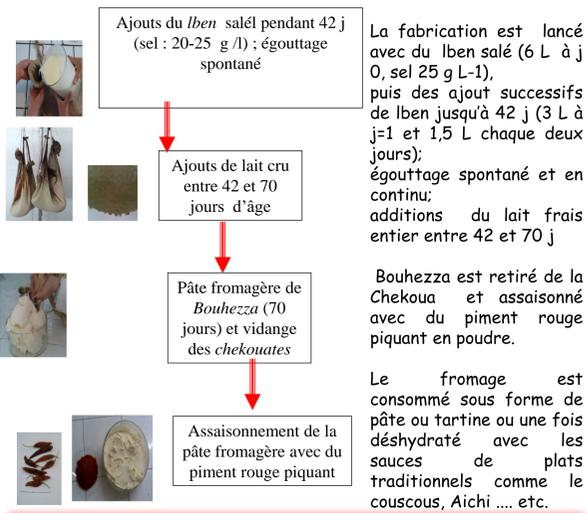
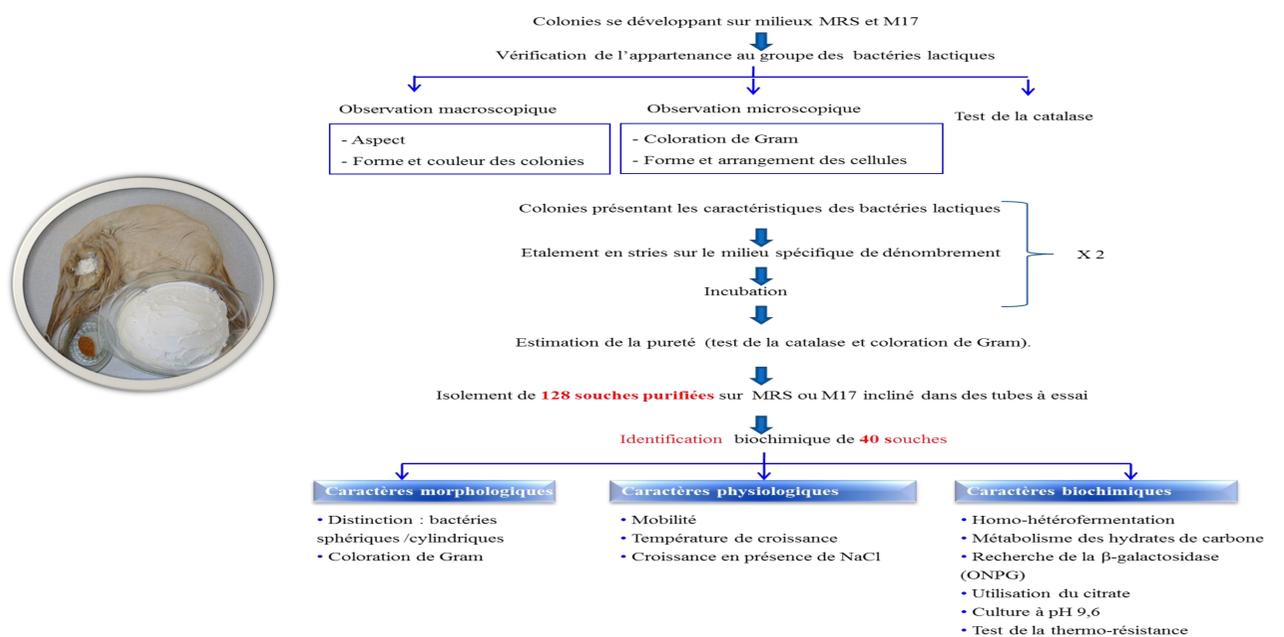


Figure: Diagramme simplifié de la fabrication caractérisante du fromage *Bouhezza* (70 j)

Deux fabrications au lait cru de vache ont été réalisées dans des peaux de chèvre pendant 70 j.

### 2. Analyses et identification



## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1. EVOLUTION DES FLORES

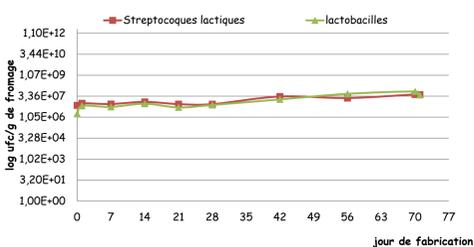


Figure : Evolution des streptocoques lactiques et des lactobacilles mésophiles du fromage *Bouhezza* durant la fabrication-affinage (70 j)

Les charges moyennes en streptocoques lactiques et lactobacilles (ont connus de faibles fluctuations, le dénombrement été entre 10<sup>6</sup> et 10<sup>7</sup> UFC/g.

De j+0 à quatre semaines, la charge des lactobacilles dans la masse fromagère est restée à 10<sup>6</sup> UFC/g. Au-delà de cette période et jusqu'à 10 semaines, nous avons observé une progression stable à 10<sup>7</sup> UFC/g.

Ce peuplement et cette allure confirment les résultats d'autres fabrications sur le fromage *bouhezza* au lait de vache (de 10<sup>7</sup> UFC/g à 70 j, Aissaoui Zitoun *et al.* 2011)

Dans différents fromages affinés, les groupes des bactéries lactique se trouve entre 10<sup>6</sup> et 10<sup>9</sup> UFC/g (Mannu *et al.* (2002) ; Randazzo *et al.* (2006) ).

### 2. IDENTIFICATION

Tableau 1. Bactéries se rapprochant aux différents genres et espèces des coques lactique du fromage *Bouhezza*

Groupes	Genre	Bactéries se rapprochant aux espèces	Souches concernées
Coques	<i>Leuconostoc</i> (30%)	<i>L. mesenteroide subsp mesenteroide</i>	5 souches (S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>5</sub> , S <sub>8</sub> , S <sub>10</sub> et S <sub>14</sub> )
	<i>Lactococcus</i> (20%)	<i>L. lactis cremoris</i>	4 souches (S <sub>9</sub> , S <sub>12</sub> , S <sub>15</sub> , S <sub>19</sub> )
	<i>Pediococcus</i> (20%)	<i>P. acidilactici</i>	2 souches (S <sub>1</sub> et S <sub>13</sub> )
		<i>P. pentosaceus</i>	2 souches (S <sub>7</sub> et S <sub>18</sub> )
	<i>Streptococcus</i> (15%)	<i>S. thermophilus</i>	3 souches (S <sub>2</sub> , S <sub>16</sub> et S <sub>20</sub> )
<i>Enterococcus</i> (15%)	<i>E. durans</i>	3 souches (S <sub>4</sub> , S <sub>6</sub> et S <sub>11</sub> )	

Tableau 2. Bactéries se rapprochant aux différents genres et espèces des bacilles lactiques du fromage *Bouhezza*

Groupes	Genre	Bactéries se rapprochant aux espèces	Souches concernées
Bacilles	<i>Lactobacillus</i>	<i>L. casei / Pseudoplatanturum</i> (35%)	6 souches (L <sub>4</sub> , L <sub>6</sub> , L <sub>11</sub> , L <sub>16</sub> , L <sub>17</sub> et L <sub>18</sub> )
		<i>L. acidophilus groupe thermobacterium</i> (25%)	5 souches (L <sub>1</sub> , L <sub>5</sub> , L <sub>9</sub> , L <sub>10</sub> et L <sub>15</sub> )
	<i>L. brevis groupe betabacterium</i> (20%)	4 souches (L <sub>2</sub> , L <sub>7</sub> , L <sub>13</sub> , L <sub>20</sub> )	
	<i>L. sake</i> (20%)	4 souches (L <sub>3</sub> , L <sub>8</sub> , L <sub>12</sub> , L <sub>19</sub> )	

#### II. Bacilles

1. *L. casei / Pseudoplatanturum* : se développe activement au cours de l'affinage des fromages. Possède plusieurs activités: protéolytique (peptidasique), en estérases ou lipasiques.

Pour la majorité des bacilles sur lesquelles a travaillé Randazzo *et al.* (2006) ont été des bacilles où les espèces prédominantes sont *L. casei* et *L. plantarum*.

Aussi, Aissaoui Zitoun (2004) a trouvé deux espèces dans leur identification des 18 bacilles isolées dans la pâte fromagère de *bouhezza*, sont : *L. casei* et *L. acidophilus*, et la dominance a été pour *L. casei*.

2. *L. acidophilus groupe thermobacterium* : C'est le groupe majoritaire dans le fromage Manchego (Abezaz *et al.*, 2007).

3. *L. brevis groupe betabacterium* : Selon PILET *et al.* (1998) elle contribue à l'acidification et a un effet sur la texture et l'arôme.

4. *L. sake*

#### I. Coques

1. *Leuconostoc*: Production d'acide, participent à la protéolyse et à la lipolyse, et à la production de gaz et de composés aromatiques et en particulier *L. mesenteroide* (Aubert, 1998).

2. *Lactococcus*: S<sub>9</sub>, S<sub>12</sub>, S<sub>15</sub>, S<sub>19</sub> rencontrées sont comparables par leurs caractéristiques biochimiques à l'espèce *L. lactis cremoris*.

3. *Pediococcus*: flore normale des Cheddars en fin d'affinage. Equipement varié en aminopeptidases, dipeptidases et protéases intracellulaires (Lejaouen, 1997).

4. *Streptococcus*: Randazzo *et al.* (2006) *S. thermophilus* souche dominante après *L. lactis*.

5. *Enterococcus*: elle intervient dans la transformation du lactose résiduel en acide lactique et produit des petites quantités de composés secondaires contribuant à la formation de la saveur (Choisy *et al.*, 1997).

D'autre part, la présence des espèces suivantes a été confirmée par la PCR-TTGE (Aissaoui Zitoun *et al.* 2012) : *L. Lactis*, *Lb. plantarum*, *Leuconostoc cremoris/Ln. mesenteroide*.

## CONCLUSION

Le long de fabrication-maturation, le dénombrement des lactobacilles et des lactocoques indigènes du fromage *bouhezza* est demeuré assez stable (10<sup>6</sup> et 10<sup>7</sup> UFC/g) ce qui permet au fromage de développer ses propres caractéristiques organoleptiques. La présence des LAB avec ce taux peut être expliquée par leur tolérance à des valeurs de pH faibles et de la teneur en sel élevée. Par leurs activités métaboliques, ces germes sont responsables surtout de la diminution du pH et de l'augmentation de l'acidité. Elles sont les principaux agents microbiens d'affinage dans la pâte fromagère de *Bouhezza*.

L'isolement et l'identification des LAB ont montré qu'elles présentent une bonne variété en leurs espèces. Les coques identifiées appartiennent aux cinq genres suivants : *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus* *Enterococcus*. La prédominance est attribuée au genre *Leuconostoc*. Ce genre est doté d'une activité acidifiante, protéolytique et lipolytique intervenant directement dans la production des composés aromatiques.

Les bacilles retrouvés sont représentés par le genre *Lactobacillus* avec quatre espèces. Se sont des germes qui se développent activement au cours de l'affinage, ce qui leur permet de donner à *Bouhezza* les caractéristiques organoleptiques recherchées.

Ces espèces identifiées doivent intervenir dans l'affinage de notre fromage vue l'effet particulier de chacune, et par fois l'une complète l'autre.

En outre, plus d'études sont nécessaires pour déterminer le rôle des ces différentes espèces ainsi que celui de la *chekoua* dans l'affinage du fromage *Bouhezza*